4552.
S. 125

STANFORD UNIVERSITY LIBRARIES

Digitized by Google

6:1

chiv

für

4552.

e Officiere

M.S. 125

der

reußiſchen Artillerie-

und [redacted]

nieur-Korps.

Redaktion:

Dr. Meyer,
Hauptmann in der Artillerie.

---

gang. Sechster Band.

Tafeln Zeichnungen.)

---

oſen und Brombe
von Ernſt Siegfrie
1838.

Digitized by Google

Digitized by Google

Archiv

für

4552.

die Officiere

M.5.125

der

Königlich Preußiſchen Artillerie-

und [redacted]

Ingenieur-Korps.

Ausgeschieden

Redaktion:

From,
Major im Ingenieur-Korps.

Dr. Meyer,
Hauptmann in der Artillerie.

Dritter Jahrgang. Sechster Band.

(Mit 3 Tafeln Zeichnungen.)

Berlin, Poſen und Bromberg.
Druck und Verlag von Ernſt Siegfried Mittler.
1838.

Digitized by Google

STANFORD UNIVERSITY
LIBRARIES
STACKS
JAN 19 1970

U3
A7
v.6
1838

Digitized by Google

I.

Ueber die Anlage und Vertheidigung der Wolfsberg-Schanze (Gneiſenau-Schanze) bei Colberg, im Frühjahr 1807*).

(Nebſt einem Plane.)

Bei dem Ausbruch des Krieges mit Frankreich im Jahre 1806 war auf die Wahrſcheinlichkeit einer Belagerung von Colberg nicht ge-

*) Wenngleich über den Hergang des Angriffs und der Vertheidigung der Feſtung Colberg im Jahre 1807 viele amtliche Nachrichten vorhanden ſind, ſo fehlt es darin doch, ſo weit mir dieſelben bekannt geworden, an genauen Notizen über die ſpezielle Einrichtung und Armirung der Wolfsbergſchanze, wie ſie damals ausgeführt worden, ſo wie über das Detail ihrer Vertheidigung und der dabei vielfach ſtattgefundenen gewaltſamen Angriffe. Nach Verlauf von 30 Jahren hat eine gründliche Ergänzung ſolcher Notizen ihre Schwierigkeit, und zwar um ſo mehr, wenn es ſich dabei faſt nur um die Angabe weſentlicher Einzelnheiten handelt, die dem Gedächtniß mit der Zeit ſo leicht entſchwinden. — Geſtützt indeſſen auf eine genaue Kenntniß der Lokalität und auf mehrere ſehr ſchätzbare Mittheilungen, die mir von thätigen Augenzeugen jener denkwürdigen Vertheidignng mit vieler Bereitwilligkeit gegeben worden, habe ich verſucht, den gegenwärtigen Aufſatz zuſammenzuſtellen, und kann ich dabei nur noch den Wunſch ausſprechen, daß die Veröffentlichung deſſelben zu noch mehrerer Vervollſtändigung der Darſtellung oder ſelbſt zu Berichtigungen, falls ſich dieſe erforderlich zeigen ſollten, Veranlaſſung geben möge. —

Breſe.

Digitized by Google

rechnet, und daher auch die Verſetzung dieſer Feſtung in den Kriegszuſtand in keiner Art vorbereitet worden. — Der Nachricht von dem Verluſte der Schlachten bei Jena und Auerſtädt folgte ſchon am 8ten November eine feindliche Aufforderung zur Uebergabe der Feſtung, welche in gebührender Art zurückgewieſen wurde. — Die Beſatzung beſtand zu jener Zeit nur aus den beiden unvollzähligen dritten Bataillonen der Regimenter v. Owſtien und v. Borcke, aus einer ſchwachen Garniſon-Artillerie-Kompagnie und aus einem Depot des Küraſſier-Regiments v. Balliodz, von 120 Mann. Die ganze Stärke betrug kaum 1500 Mann, und man glaubte daher bei einem vielleicht bald erfolgenden Angriffe ſich auf die Vertheidigung des Hauptwalles beſchränken zu müſſen. Palliſaden waren nur unzulänglich vorhanden, und eben ſo fehlte es an Geſchützen, da die Zahl der ganz brauchbaren ſich auf 58 Kanonen, 14 Haubitzen und Mörſer, im Ganzen auf 72 Geſchütze beſchränkte.

Für die Verproviantirung war unter den obwaltenden Verhältniſſen noch gar nichts geſchehen. —

Man beeilte ſich nunmehr, allen dieſen Mängeln beſtmöglichſt abzuhelfen, zunächſt aber die Beſatzung bis zu einer dem Umfange der Feſtung entſprechenden Kopfzahl zu verſtärken, wobei das tägliche Eintreffen kleiner Abtheilungen und einzelner Soldaten von den durch die vorhergegangenen unglücklichen Kriegsereigniſſe aufgelöſten Regimentern ſehr zu Hülfe kam. Durch Einſtellung dieſer Mannſchaften und durch eingezogene Beurlaubte brachte man die beiden Bataillone jedes auf 900 Mann Stärke; ferner wurden ein Grenadier-Bataillon (v. Waldenfels), ein Füſilier-Bataillon (v. Müller), jedes ebenfalls zu 900 Mann, und eine Jäger-Kompagnie von 100 Mann errichtet, auch die Artillerie durch eine halbe reitende Batterie, durch ein herangezogenes Detaſchement Feldartillerie und durch einberufene Beurlaubte anſehnlich verſtärkt, ſo daß die Beſatzung ſchon zu Anfang Februar 1807 bis auf eine Kopfzahl von etwa 4000 Mann gebracht war. — Die Herbeiſchaffung von Lebensmitteln wurde durch das in Treptow und Greifenberg errichtete v. Schill'ſche Freikorps, welches bald zu einer Stärke von 1200 Mann anwuchs, ſehr befördert, und in dieſer Beziehung nach wenigen Wochen ein beruhigender Zuſtand erreicht. — Aus Danzig wurden 6 metallene, aus Stralſund 6 ei-

ſerne 12Pfünder nach Colberg geſchafft, und die Werke im Ganzen mit 176 Geſchützen beſetzt, unter welchen ſich freilich 92 nicht mehr ganz zuverläſſige Röhre befanden, die jedoch nur dazu dienen ſollten, bei gewaltſamen Angriffen zu Kartätſchſchüſſen mit ſchwachen Ladungen benutzt zu werden. — Gleichwohl ſprangen mehrere dieſer Geſchütze bei dem nachherigen Ernſtgebrauche. —

Die Pallisadirung der Werke machte bei der Schwierigkeit der Holzbeſchaffung zwar nur langſame Fortſchritte, indeſſen konnten doch die einer feindlichen Annäherung mehr ausgeſetzten Fronten, namentlich die öſtliche oder Bütower-, und die ſüdliche oder Lauenburger Front (ſiehe beiliegenden, nach Tempelhof Geſchichte des ſiebenjährigen Krieges 5ter Theil, Tielke Feldzug von 1758 und neueren Karten entworfenen Plan) ſo wie die iſolirt belegenen Auſſenwerke damit verſehen werden, dergeſtalt, daß bei dem Beginn der feindlichen Einſchließung nur die nördliche oder Münder- und die weſtliche oder Gelder-Front der Stadtbefeſtigung unpalliſadirt geblieben waren. — Um die äußere Sicherſtellung zu vermehren, wurde nicht nur die Inondirung der flachen und breiten Wieſen längs der oberen Perſante mittelſt Schützung der Schleuſen, ſondern auch die Anwäſſerung der ſüdlich des Binnenfeldes belegenen Maßwieſen durch Verdämmung des Abflußkanals im Körliner Straßendamm, und die Aufſtauung des Floßgrabens (eines Armes der unteren Perſante vorlängs des Glacis der Gelder-Front) durch Verſetzung der Salinenröhrbrücke bewirkt. — Zur Sicherung der Verbindung der Feſtung mit der See und zur Deckung der Hafen-Einfahrt gegen feindliche Angriffe von der Weſtſeite her umgab man das Gehölz der Maykuhle vom Dünenzuge an der See bis zur Perſante mit Feldverſchanzungen, wobei man die 1500 Schritt lange Vertheidigungs-Linie durch Aufſtauung von Wieſenbächen anſehnlich verſtärken konnte. —

In den erſten Tagen des Monat März 1807 näherte ſich der Feſtung eine 8000 Mann ſtarke feindliche Heeres-Abtheilung, welche nach Ausſage eines Parlementairs unter dem Befehle des Marſchalls Mortier ſtand. — Die Vorpoſten der Beſatzung wurden unter täglichen Gefechten mehr und mehr zurückgedrängt, und gegen Ende März war die Feſtung von dem feindlichen Corps auf beiden Perſante-Ufern in einer Entfernung von 3000 bis 4000 Schritt von den Werken der-

Digitized by Google

dergeſtalt eingeſchloſſen, daß nur noch die Seeſeite offen blieb. — Der Feind verſchanzte ſich in dem Dorfe Sellnow in der Nähe des linken Perſante-Ufers, ſchlug hier eine Brücke über dieſen Fluß, und beſetzte auf dem rechten Ufer das Vorwerk Altſtadt, das hinter und neben demſelben belegene Hohe Feld, das Dorf Bullenwinkel und das ſogenannte Stadtfeld. — Auf dieſem ganzen Umzuge wurden zur Sicherung der Einſchließung mehrere Schanzen angelegt. — Die Beſatzung hielt ihrerſeits die Maykuhle, den Strickertsberg vor der Geldervorſtadt, wo man eine Redoute errichtete, die Höhen unmittelbar vor dem Körliner Wieſendamm und das Binnenfeld beſetzt. Die Vorſtädte vor dem Gelder und Lauenburger Thore wurden abgebrannt. —

Das Binnenfeld liegt öſtlich von der Feſtung in einer Ausdehnung von 3000 Schritt Länge und 2500 Schritt Breite, und iſt von dem Glacis der Feſtung durch das Terrain der Lauenburger Vorſtadt und durch ein flaches Wieſenland, — den ſogenannten Frauenmarkt — getrennt. — Daſſelbe wird nördlich von der See, öſtlich und ſüdlich von den 800 Schritt breiten Matz- und Radewieſen begrenzt und iſt im Ganzen ein ebenes, durchſchnittlich wohl kaum 12 bis 15 Fuß über den Seeſpiegel erhobenes Terrain, welches von der See ab gegen die Lauenburger Vorſtadt und gegen den Hügelrand längs der Matz- und Radewieſen ſanft anſteigt. — Der natürliche Abfluß des Tagewaſſers iſt demnach ſeewärts gerichtet, wird aber hier von einer zuſammenhängenden, jedoch nur flachen Dünenkette aufgehalten, ſo daß das abfließende Waſſer in den muldenförmigen Vertiefungen längs des Dünenzuges ſtehen bleibt und hier beſonders zur Frühjahrszeit ſtark durchwäſſerte Bruch- und Wieſen-Flecke bildet. — Zwiſchen dieſen erhebt ſich etwa 500 Schritt vom Seeſtrande und 1500 Schritt von der Glaciskrete der Bütower Front ein Hügel bis auf etwa 20 Fuß über den Seeſpiegel, von welchem aus das ganze Plateau des Binnenfeldes überſehen werden kann, und welcher daher auch ganz geeignet erſcheint, den zur Vertheidigung des Binnenfeldes zu treffenden Maßregeln als Hauptſtützpunkt zu dienen. Dieſer Hügel hieß vormals der Wolfsberg, und iſt auch ſchon im ſiebenjährigen Kriege, als das Binnenfeld bei ſeiner durch ungangbare Brücher geſchützten Lage einen Haupttheil des umfaſſenden verſchanzten Lagers vom Jahre

Digitized by Google

1761 bildete, zur Anlage eines Reduit- und Verbindungs-Poſtens benutzt worden. —

Aus dieſer Lage des Binnenfeldes ergiebt ſich zugleich, wie ſehr einem andringenden Feinde die Feſtſetzung auf demſelben und das weitere Vordringen gegen die Lauenburger Vorſtadt erſchwert werden kann, und ſo geſchah es denn auch im Frühjahr 1807, daß jeder Verſuch des Blokade-Korps, ſchon während des Monats März ſich durch gewaltſamen Angriff in Beſitz des Binnenfeldes zu ſetzen, fehlſchlug, und daß der Feind nach manchen namhaften Verluſten auf den langſamen Weg eines förmlicheren Ueberganges über das Bruchland zurückgewieſen wurde. Er errichtete zu dem Behufe der ſüdöſtlichen Spitze des Binnenfeldes gegenüber auf den Höhen bei Bullenwinkel zwei Redouten, und rechts von dieſen am Wieſenrande des Stadtfeldes in der Nähe der Stelle, wo der alte ruſſiſche Damm durch das Bruchland führte, ebenfalls zwei Redouten, und begann unter dem Schutze des kreuzenden Feuers dieſer vier Werke, den theils verſunkenen, theils von der Beſatzung durchſtochenen und verdorbenen alten Damm gangbar herzuſtellen. Dieſe Arbeit wurde gegen den Ablauf des Monats April zu Stande gebracht, ſo daß nunmehr der Uebergang nach dem Binnenfelde gehörig vorbereitet ſchien.

Am 29ſten April traf zu Colberg der zum Kommandanten der Feſtung ernante Major v. Gneiſenau über See von Danzig her ein, und ihm folgten in wenigen Tagen zwei in Preußen formirte Bataillone, nämlich das 2te Pommerſche und das 3te Neumärkiſche Reſerve-Bataillon, wodurch die Beſatzung, einſchließlich der Schill'ſchen Infanterie (die Schill'ſche Kavallerie, in 5 Eskadrons beſtehend, wurde nach der Inſel Rügen übergeſchifft), bis zu einer Kopfzahl von beinahe 6000 Mann anwuchs. — Bei dieſer Stärke konnte die Beſatzung, ohne die unmittelbare Sicherſtellung der Feſtung irgend zu beeinträchtigen, die Vertheidigung der äußeren Umgebungen thätig fortſetzen, und der neue Kommandant beſchloß in dieſem Sinne ſogleich, um dem Feinde bei ſeinem Vorgehen über das Binnenfeld einen dauernden Widerſtand entgegenzuſtellen, die Höhe des Wolfsberges zu befeſtigen, zumal zu jener Zeit alle Vorkehrnngen zum Uebergange nach dem Binnenfelde getroffen waren, die Verſuche des Feindes, daſelbſt feſten Fuß zu faſſen, zu Anfang Mai faſt in jeder

Digitized by Google

Nacht wiederholt wurden, und überdies aus den Depeſchen eines vom Landvolke aufgefangenen und nach Colberg eingelieferten franzöſiſchen Kuriers ſich ergab, daß der Hauptangriff vom Binnenfelde aus gegen das Baſtion Neumark, ein Nebenangriff aber vom Hohen Felde aus über den Körliner Damm gegen die Werke des Lauenburger Thores geführt werden ſollte. Beide Angriffe mußten ſich demnach in ihrem Fortgange auf dem Terrain der Lauenburger Vorſtadt vereinigen, wobei ſich jedoch aus der Beſchaffenheit der Oertlichkeit ergiebt, daß der Uebergang über den 600 Schritt langen Körliner Wieſendamm nicht füglich eher gemacht werden konnte, als bis der Angriff vom Binnenfelde her ſich in Beſitz des öſtlichen Theiles der Lauenburger Vorſtadt geſetzt, und die Beſatzung dieſen Theil, namentlich den zur Beſtreichung des Körliner Dammes ſehr geeigneten Kirchhof, dem Feinde überlaſſen hatte. Da nun vom Wolfsberge her ein Vorgehen des Angriffs gegen die Lauenburger Vorſtadt in Flanke und Rücken genommen wird, ſo ſchien die Befeſtigung dieſer Höhe allen erwähnten Verhältniſſen um ſo mehr zu entſprechen, als von ihrer Behauptung die Störung oder Verzögerung der Durchführung des feindlichen Angriffs-Planes durchaus abhängig blieb. —

Am 5ten Mai wurde die Arbeit auf dem Wolfsberge begonnen. Man wählte zur Befeſtigung die Form und Einrichtung einer Redoute, wie der verſtorbene Ingenieur-Major Müller ſie für Winter-Poſtirungen vorſchlägt, nämlich ein Achteck, bei welchem vier ſich gegenüberſtehende Ecken zur wirkſameren Beſtreichung des Grabens und der Contrescarpe mit ſchmalen, blockhausartig eingedeckten Vorſprüngen verſehen werden. Letztere ſollen ſowohl zur gedeckten Aufſtellung von Geſchützen als zur geſicherten Unterkunft der Beſatzung dienen. Jede Seite des Müller'ſchen Achtecks iſt zu 8 Ruthen Länge angenommen, welches Maß man jedoch im vorliegenden Falle wegen Beſchränktheit des kleinen HöhenPlateaus und zur Schonung der Arbeits- und Vertheidigungskräfte auf 4½ Ruthen zu vermindern genöthigt war, wobei allerdings der innere Raum des Werkes nur ſehr beengt ausfallen konnte, zumal man den vierten, der Feſtung zugewendeten Saillant ganz wegließ, und ſtatt deſſen die Kehle in Form eines flachen ſehr wenig vorſpringenden Winkels ſchloß, in deſſen Scheitel ſich das Thor befand. — Aus der auf dem Plane

Digitized by Google

enthaltenen Zeichnung ergiebt ſich die Trace, das Profil und die ganze Einrichtung des Werkes, wie ſie damals exiſtirten. Vor einigen Jahren iſt das Werk völlig umgebaut, ſo daß die in der Zeichnung dargeſtellte Form jetzt auf dem Terrain nicht wieder erkannt werden kann.

Bei dem Holzbau in den bedeckten Saillants wurde im Ganzen den Müller'ſchen Angaben gefolgt, wonach man längs der inneren Bruſtwehrlinien Pfoſten eingrub, dieſe überholmte, über die Holme nach der Tiefe der Saillants eine durch Mittelunterzüge unterſtützte ſchwache Balkendecke von 6- bis höchſtens 9zölligen Hölzern ſtreckte und demnächſt eine 2 Fuß hohe Erddecke aufbrachte. — Zu den Deckbalken bediente man ſich der alten vielfach durchlochten Hölzer und Sparren, welche man durch Abtragung der Kirche in der Lauenburger Vorſtadt und anderer dortiger Gebäude gewann, und wenn die ſo gebildeten Eindeckungen im Ganzen auch den Müller'ſchen Blockdecken an Feſtigkeit nicht weſentlich nachſtehen mochten, ſo iſt doch nicht zu überſehen, daß Müller ſeine Redouten für Winter-Poſtirungen im *Felde* entworfen hatte, wo derartige Holzdecken gegen vorübergehendes Bewerfen mit leichten Feldgeſchoſſen allenfalls genügen mögen, — daß eine gleiche Konſtruktion aber für ein weit vorgeſchobenes Auſſenwerk einer angegriffenen Feſtung, welches bei dauernder Behauptung jedenfalls auf längere Zeit dem Feuer ſchwerer Belagerungs-Geſchütze ausgeſetzt wird, offenbar kein hinreichendes Widerſtandsvermögen beſitzen konnte. — Es wäre demnach erforderlich geweſen, zu den Ständern, Trägern und Deckbalken füßige Hölzer zu verwenden, oder die mangelnde Stärke durch Verdoppelung zu erſetzen, Unterzüge und Balken nirgends über 9 Fuß frei zu legen, alle Ständer in Längenſchwellen zu ſetzen, und die Balken mindeſtens 4 Fuß hoch mit Erde zu beſchütten. — Indeſſen hatte man zu jener Zeit über die geeignete Konſtruktion ſolcher Holzbauten noch wenige Erfahrungen geſammelt, auch gebrach es bei der Armirung von Colberg überhaupt an einer hinreichenden Anzahl ſtarker Stammhölzer, welche entweder in den nächſten Umgebungen der Feſtung wirklich nicht vorzufinden waren, oder welche man vor erfolgter Einſchließung aus entfernteren Forſten heranzuſchaffen nicht mehr die Zeit gehabt

Digitized by Google

hatte und daher zu dem erwähnten unzulänglichen Nothbehelf zu ſchreiten ſich gezwungen ſah. —

Was das Profil des Werkes betrifft, ſo hob man den Graben durchſchnittlich 9 Fuß tief aus; die Bruſtwehr erhielt in der Feuerlinie 7 bis 8 Fuß Erhebung über den verglichenen Bau-Horizont, auf den feindwärts gewendeten Fronten 12 Fuß und auf den Kehlſeiten 4 Fuß Stärke. Die Escarpe wurde in der Bermenhöhe auf der größeren Hälfte des Umzuges mit Sturmpfählen, auf einem Theile der linken Hälfte aber mit ſtarken ſpaniſchen Reitern belegt und das ſchmale Glacis mit einer dreifachen Reihe Wolfsgruben umgeben. Im inneren Raume des Werkes errichtete man noch eine kleine mit Balken und Erde gedeckte Officier-Baracke unmittelbar hinter dem Blockhauſe des Saillants links, und in der Nähe der Bruſtwehr rechts ſeitwärts hinter dem Mittel-Saillant ein eingeſenktes mit 3 bis 4 Fuß Erde beſchüttetes Pulvermagazin. Ein etwa in der Mitte des Hofraumes begonnenes Blockhaus, welches ein kleines Reduit des ganzen Werkes bilden ſollte, konnte nach bewirkter Aushebung der Baugrube bei der Kürze der Zeit kaum noch bis zur Hälfte des Holzbaues heraufgebracht werden, und mußte in dieſem unvollendeten Zuſtande liegen bleiben. — Die Einfahrt in der Kehlſeite wurde mit einer einfachen Barriere geſchloſſen; die Brücke über den Graben war ohne Zug.

Sobald der Feind den Zweck der Arbeit auf dem Wolfsberge, und zugleich den Nachtheil erkannte, der aus einer haltbaren Einrichtung dieſes Poſtens für den Fortgang der Belagerung entſtehen mußte, bemühte er ſich auf alle Weiſe, den begonnenen Bau zu hindern. Am 7ten Mai Morgens ging er, während die Stadt mit Hohlgeſchoſſen beworfen wurde, unter dem Schutze ſeiner Redouten mit bedeutenden Kräften auf das Binnenfeld über, drückte die Vorpoſten der Beſatzung zurück und verſuchte gegen den Wolfsberg vorzudringen. Da indeſſen die Arbeit an dem in der rohen Formation ſchon ziemlich vorgerückten Werke von bewaffneten Soldaten verrichtet wurde, — ſo wie man überhaupt alle Verſchanzungs-Arbeiten während der Armirung von Colberg nur von Soldaten verrichten ließ, — ſo konnte die zurückgehende Vorpoſtenkette ſogleich aufgenommen und hinreichend verſtärkt werden, um das Gefecht zum Stehen zu bringen. Ein in

Digitized by Google

der neuen Wolfsbergſchanze aufgeſtelltes Feldgeſchütz wirkte hierbei thätig mit, und nachdem die Reſerven herangezogen waren, wurde der Angriff nicht nur zurückgewieſen, ſondern der Feind abermals ganz aus dem Binnenfelde vertrieben. — Um jedoch dem durch die Wolfsbergſchanze zu begründenden Vertheidigungs-Syſtem des Binnenfeldes mehr Entwickelung und Haltung zu geben, wurde ſogleich noch rechts der Schanze, in der Richtung gegen die Matzwieſen zu, der Bau von 2 Blockhäuſern, welche unter ſich etwa 500 Schritt aus einander lagen, begonnen, auch einige Tage ſpäter zur Sicherung der Kommunikation ein Blockhaus in einem der äußerſten Gärten der Lauenburger Vorſtadt angelegt. — Ferner wurde das ſtarke Gemäuer der abgetragenen vorſtädtiſchen Kirche mit Erde gefüllt und zu einer hochliegenden Batterie auf 2 Geſchütze eingerichtet, — um von hier aus den ſchmalen Körliner Wieſendamm, als den einzigen Zugang von der Südſeite her, der Länge nach zu beſtreichen, — ſodann dieſer Damm ſelbſt mit einem Blockhauſe beſetzt, und der äußere Rand der vorſtädtiſchen Gärten an geeigneten Stellen mit trancheeartigen Aufwürfen umzogen, um die hier zur Vertheidigung beſtimmten Truppen gegen das feindliche Feuer verdeckt aufſtellen zu können; — endlich ein Leitungskanal von der bewäſſerten Matzwieſe durch den öſtlichen Theil der Vorſtadt bis nach dem vor der Bütower Front belegenen Wieſenterrain ausgehoben, und ſo die Inondation auch bis dorthin verbreitet. —

Alle dieſe Arbeiten, welche hauptſächlich den Zweck hatten, in den äußeren Umgebungen der Feſtung, und zwar vor denjenigen Werken, welche der Feind regelmäßig anzugreifen beabſichtigte, auf 1500 Schritt Entfernung vom Glacis ſich ſo lange als möglich zu behaupten und ſo den Feind zu zwingen, ſeine Trancheen in ganz ungewöhnlicher, mindeſtens doppelter Ferne von der Feſtung zu eröffnen, und erſt durch langwierige Kämpfe bis zu der Stelle ſich hinarbeiten zu müſſen, wo ſonſt die Belagerungen begonnen werden; — alle dieſe ſo wichtigen als zweckmäßigen Vorrichtungen wurden in der Zeit vom 7ten bis zum 15ten Mai in Arbeit genommen, und eben ſo der Bau an der Wolfsbergſchanze Tag und Nacht mit um ſo größerem Eifer betrieben, als ſich mit Sicherheit vorausſehen ließ, daß der Feind alle ihm nur irgend zu Gebote ſtehenden Mittel aufbieten

Digitized by Google

werde, um die Zwecke des Vertheidigers zu vereiteln, und ihn durch raſche Angriffe, noch bevor die Arbeiten ganz zu Stande gebracht worden, aus der gewählten Poſition zu vertreiben. —

Dieſe Vorausſetzung beſtätigte ſich ſehr bald; denn ſchon in der Nacht vom 8ten zum 9ten Mai ging der Feind mit ſo anſehnlichen Truppenmaſſen nach dem Binnenfelde über, daß die Kräfte der Beſatzung nicht hinreichten, ihn nochmals hinter die Wieſen zurückzuwerfen, vielmehr gelang es ihm, ſich unter dem Schutz ſeiner Batterien den Tag über auf dem äußeren Höhenrande des Binnenfeldes in der ſüdöſtlichen Ecke deſſelben zu behaupten, woſelbſt er auch zur endlichen Sicherung ſeines Ueberganges über den Wieſendamm in der Nacht vom 9ten zum 10ten Mai eine Redoute zu bauen anfing. — Am 10ten Mai wiederholte die Beſatzung ihre Angriffe, hauptſächlich wohl nur, um ein weiteres feindliches Vordringen zu verhindern, und die im beſten Gange befindlichen Arbeiten an der Wolfsbergſchanze und in der Lauenburger Vorſtadt zu decken. — Dies gelang für jetzt und für die nächſten Tage auch vollkommen, in welcher Zeit der Feind nur mit ängſtlicher Sorgfalt darauf Bedacht zu nehmen ſchien, ſeine Feſtſetzung im Binnenfelde durch Vollendung der erſten und Erbauung noch einer zweiten Redoute (mehr ſtrandwärts) ſo wie durch die Anlage noch zwei neuer Verbindungs-Dämme durch die Wieſen vom Stadtfelde her, möglichſt ſicher zu ſtellen. — Eine ſeit dem 1ſten Mai auf der Rhede angekommene ſchwediſche Fregatte von 46 Kanoneu unterſtützte die Beſatzung in der Vertheidigung des Binnenfeldes ſehr bereitwillig, indem ſie etwas vorwärts des Wolfsberges dem Strande ſo nahe als zuläſſig vor Anker ging und von hier aus den feindlichen Verſuchen, auch längs des Strandes gegen den Wolfsberg vorzudringen, durch ein lebhaftes Feuer aus ihren ſchweren Geſchützen mit dem beſten Erfolge entgegenwirkte. —

Der Feind, nachdem er ſich endlich im Binnenfelde feſtgeſetzt, glaubte den noch unfertigen Zuſtand der Wolfsbergſchanze benutzen und die Wegnahme verſuchen zu müſſen. — Daß dieſe Schanze nach 12tägiger Arbeit noch unvollendet war, mochte theils in der zeitraubenden Ausführung der Holzbauten, theils in dem Mangel an Material und an routinirten Arbeitern, theils in den häufigen Störungen durch feindliche Angriffe, und außerdem wohl auch in der Beſchränktheit

Digitized by Google

.. es beaufſichtigenden Bau-Perſonals ſeinen Grund haben, da das letztere nur aus dem Platz-Ingenieur und einem einzigen jüngeren Ingenieur-Officier beſtand, welcher die ſämmtlichen rings um die Feſtung in Arbeit genommenen Vertheidigungs-Anſtalten techniſch zu leiten hatte. — Nach mehrtägiger Ruhe ging der Feind am 17ten Mai Abends um 10½ Uhr mit etwa 2000 Mann in mehreren Kolonnen raſch vor, warf die Vorpoſten zurück, griff hierauf ohne Verzug die Wolfsbergſchanze an und ſetzte ſich nach kurzem aber heftigen Kampfe in deren Beſitz. Die Beſatzung der Schanze beſtand aus 160 Mann des Pommerſchen Reſerve-Bataillons mit 2 Geſchützen. Letztere fielen dem Feinde in die Hände; von der Mannſchaft blieb ein großer Theil im Gefecht, ein Officier und 40 Mann geriethen in Gefangenſchaft, und nur 20 Mann kamen nach der Feſtung zurück. — Der Kommandant ordnete ſogleich einen Ausfall an, um den verlorenen Poſten wieder zu nehmen, und beſtimmte hierzu das Grenadier-Bataillon v. Waldenfels, welchem 2 Bataillone zur Unterſtützung und Flügeldeckung folgen ſollten. — Während dieſe Truppen um Mitternacht ausrückteu und ſich unweit der Ziegelſchanze zum Angriff formirten, benutzte der Feind die Zeit, um ſich durch Einſchneidung in den oberen Rand der Contrescarpe des Kehlgrabens der Wolfsbergſchanze ein Logement für Infanterie einzurichten, wobei die Abſicht vorwalten mochte, ein mehr raſirendes Gewehrfeuer auf das vorliegende Terrain zu bringen und eine doppelte Vertheidigungslinie zu bilden. Es entſtand indeſſen hieraus der Nachtheil, daß die hintere Linie, nämlich die des eigentlichen Schanzenwalles, durch die nahe vorliegende Linie der Contrescarpe im Gebrauch des Feuergewehrs gänzlich behindert wurde, und daß die durch den Verluſt der vorderen Linie entſtehende Verwirrung auch leicht den Verluſt der Hauptlinie nach ſich ziehen konnte, wie ſich dies auch alsbald beſtätigte. —

Das Grenadier-Bataillon v. Waldenfels ging in entwickelter Bataillonsfront gegen den Wolfsberg vor. Als daſſelbe bis auf 30 Schritt nahe war, erhielt es aus dem Logement der Contrescarpe eine volle Salve, die aber bei der noch ungeregelten Geſtaltung des hier ziemlich ſteil abfallenden Glacis faſt ohne alle Wirkung blieb. Eine Minute ſpäter waren die Grenadiere im Logement, ſtachen die feindlichen Truppen hier und im Graben mehrentheils nieder und drangen

mit dem Ueberreſt durch den Eingang in die Schanze, wo die Beſatzung, gegen den Mittel-Saillant hin ſich zuſammendrängend, mit weniger Haltung Feuer gab und über die Bruſtwehr eilig zurück zu gehen anfing. Das Grenadier-Bataillon hatte unterdeſſen mit beiden Flügeln die Schanze umfaßt, drang von mehreren Seiten über die Bruſtwehren ein, griff die zurückweichende Beſatzung und ihre hinter der Schanze aufgeſtellten Soutiens von beiden Seiten mit dem Bayonnet an und trieb Alles in regelloſer Flucht vor ſich her. Die Truppen des Ausfalles gingen hierauf bis zu der am vorherigen Abend inne gehabten Vorpoſtenlinie vor und behaupteten dieſe Stellung gegen mehrere in kurzen Zwiſchenräumen ſich noch wiederholende Verſuche des Feindes, von Neuem vorzudringen und wenigſtens etwas Terrain zu gewinnen. Das Gefecht dauerte bis zu Tagesanbruch, wonächſt die feindlichen Abtheilungen ſich nach den Verſchanzungen am öſtlichen Rande des Binnenfeldes zurückzogen. — An Todten und Verwundeten zählte die Beſatzung in dieſer Nacht im Ganzen 2 Officiere und 250 Mann; der Verluſt des Feindes wurde auf 600 Mann geſchätzt, und unter ſeinen auf dem Wahlplatz zurückgelaſſenen Todten fand man allein 10 Officiere.

Es wurde nun an der Wolfsbergſchanze nicht nur ſogleich Alles hergeſtellt, was in Folge der nächtlichen Begebenheiten zerſtört worden, ſondern man bemühte ſich auch, das Werk in möglichſt kurzer Friſt zu vollenden und zu verſtärken. Die Fräſirung der Escarpe wurde ringsum geſchloſſen, und noch am 18ten Mai gedieh der Bau der 3 bedeckten Saillants ſo weit, daß jeder derſelben mit einem Geſchütz beſetzt werden konnte. Um die Verbindung mit dem Wolfsberge mehr zu decken und für die Soutiens dieſes weit vorgeſchobenen Poſtens eine geſicherte Aufſtellung zu erhalten, wurden zwiſchen der bewäſſerten Frauenmarkt-Wieſe und dem Strande, etwa 900 Schritt hinter der Wolfsbergſchanze, zwei Redouten angelegt, welche hier zugleich den Zugang zum Münder-Felde abſperrten und unter ſich etwa 350 Schritt von einander entfernt lagen. — Auch warf man von dieſen Redouten bis zur Kehle der Wolfsbergſchanze eine tranchee-artige Kommunikation auf, um Munitions- und andere Transporte ungeſehen vom Feinde dorthin ſchaffen zu können. — Die beiden Blockhäuſer rechts des Wolfsberges waren indeſſen vollendet und die

Digitized by Google

[illegible] der Luxemburger Vorſtadt, ſowohl längs des [illegible]
als auf dem höhern Terrain öſtlich des Kirchberges, vor einer [illegible]
zuſammenhängenden Verſchanzungslinie — dem Ziel und [illegible] —
in einem höchſt voͤlligen Charakter — [illegible] wurden. —

Der Feind über [illegible] Geſchütz für [illegible] Angriffe [illegible]
Ausgangs des der [illegible] im Wege des [illegible]
ſuchte, ſich des Bolsberges [illegible] wollen, [illegible]
bemächtigen, [illegible] zu [illegible] förmlichen Angriff [illegible]
und ſich im Weg des [illegible] Höhenweg [illegible]
Nachdem er an ſüdöſtlichen [illegible] Redouten zu [illegible]
der daſelbſt durch die [illegible] Redoute zu [illegible]
18ten Mai noch eine [illegible]
die Redouten ſeines rechten Flügels [illegible]
ſendamme durch einen [illegible] 18ten [illegible] Mai [illegible]
in der Nacht vom 18ten zum 19ten [illegible] Richtung gegen die [illegible]
gleich in etwas ſchräger Richtung [illegible] Entfernung [illegible] — [illegible]
daß dadurch auf 1200 Schritt Entfernung [illegible] Parallele [illegible]
wa 600 Schritt lange Parallele [illegible]
was vorgenommene Flügel [illegible]
ſeiner Verſtärkung eine [illegible] Flankendeckung [illegible]
tete Redoute, und zur [illegible]
wärts gebogenes [illegible]
ſeitwärts auf den Dünen am [illegible] zu [illegible]
ſchwere Geſchütze [illegible]
Theile der Angriffs-[illegible] —

Gleichzeitig ging der Feind [illegible]
gen den Kirchner [illegible] Luxemburger Vorſtadt [illegible] Lagen [illegible]
dem rechten Flügel [illegible] Feſtung [illegible]
eine Haubitz-Batterie gegen die [illegible] geſetzt ab.

Eine engliſche Fregatte brachte [illegible] — Die Bolsberg-
Gewehre 40 Kanonen und einige [illegible]
tion, wodurch der Kommandant ſich [illegible] als bisher. —
die Außenwerke leichter zu armiren als [illegible] eine Haubitze. —
Schanze erhielt 5 Kanonen und eine Haubitze. —

Nach dem erfolgreichen Gefecht am 19ten Mai legte der Kom-
mandant der Bolsberg-Schanze den Namen „Grenadier-Schanze“

Digitized by Google

bei, und vertraute die Vertheidigung dieſes Poſtens ausſchließlich dem Grenadier-Bataillon v. Waldenfels an. Zwei Kompagnien (etwa 300 Mann) bezogen jedesmal die Schanze und die Vorpoſtenkette, während die beiden anderen Kompagnien des Bataillons völlig gekleidet in den größeren Häuſern der Vorſtadt Stubbenhagen und in einigen leeren Pulverſchuppen am Strande des Münder-Feldes in Bereitſchaft lagen. Eine eigentliche Ruhe in Quartieren fand alſo für dieſe Truppen gar nicht ſtatt. — Die Ablöſung in der Schanze erfolgte alle 24 Stunden gleich nach Sonnenuntergang. — Während die Artillerie des Wolfsberges bemüht war, den feindlichen Batterie-Bau und das Fortſchreiten der Angriffs-Arbeiten möglichſt aufzuhalten, erwiderte der Feind dies Feuer von ſeinen Redouten aus, und fing, nachdem er die vorerwähnten Batterien armirt hatte, mit dem Morgen des 25ſten Mai die Wolfsbergſchanze ſehr lebhaft zu beſchießen an. Es geſchahen täglich 200 bis 300 Schuß und Wurf gegen dieſen kleinen Poſten. —

In der Nacht zum 26ſten Mai wurden die Vorpoſten der Beſatzung um einige hundert Schritt zurückgedrängt, und während des Gefechts mehrere Laufgräben zu Stande gebracht, namentlich eine Verlängerung der am 19ten aufgeworfenen Parallele in der Richtung links, und ein 200 Schritt langes Boyeau vor der Mitte der Parallele, an deſſen Ende man ein neues Batterie-Emplacement einrichtete. — Wiewohl auch die ſchwediſche Fregatte und die engliſche Brigg die Belagerungs-Arbeiten im Binnenfelde von Zeit zu Zeit durch ihr Feuer beunruhigten, ſo rückten die Approſchen doch allmählig vor, obſchon dabei nur ſehr langſam und mit großer Behutſamkeit zu Werke gegangen wurde. —

In den Tagen vom 26ſten Mai bis zum 2ten Juni war der begonnene linke Flügel der Parallele noch um 400 Schritt verlängert und zur Flügeldeckung daſelbſt eine Redoute erbaut worden, wonach die ganze, auf durchſchnittlich 1100 Schritt Entfernung vom Wolfsberge angelegte Parallele nun eine Länge von 1000 Schritt hatte. — Hinter dem linken Flügel dieſer Parallele wurde noch eine Batterie errichtet, und da ein in der Nacht vom 2ten zum 3ten Juni verſuchter gewaltſamer Angriff gegen die beiden Blockhäuſer rechts des Wolfsberges an der entſchloſſenen Gegenwehr der kleinen Beſatzungen

Digitized by Google

ſcheiterte, ſo erwies das Belagerungs-Korps auch dieſem unbedeutenden Poſten die Ehre, auf 900 Schritt Entfernung davor eine Tranchee zu eröffnen, welche ſich dem linken Flügel der ſchon vorhandenen Parallele unmittelbar anſchloß, dergeſtalt, daß nunmehr eine 2000 Schritt lange erſte Parallele die ganze Breite des Binnenfeldes zwiſchen den Dünen und dem Hügelrande an der Matzwieſe einnahm, und durch 2 gedeckte Kommunikationen mit den zum Schutz der Wieſendämme weiter rückwärts angelegten Redouten in Verbindung geſetzt war. — Von den Feſtungswerken ſelbſt lag dieſe erſte Parallele mit ihrem etwas vorgenommenen Flügel noch über 2000 Schritt entfernt. —

Um die befeſtigte Linie zwiſchen dem Wolfsberge und der Matzwieſe zu verſtärken, ließ der Kommandant am 3ten Juni rechts neben dem zweiten Blockhauſe noch ein drittes unweit des Wieſenrandes errichten, welches zugleich den öſtlichen Zugang zur Lauenburger Vorſtadt deckte. In den Gärten dieſer Vorſtadt ſelbſt wurden 3 kleine baſtionsförmige Werke auf den dominirendſten Punkten angelegt, das mittlere, etwa 350 Schritt vor der äußeren Barriere des Lauenburger Thores auf dem Plateau der Körliner Straße, die andern beiden Schanzen mit 200 Schritt Diſtance rechts und links daneben. Nächſtdem begann man am Fuße des Glacis vor der Lauenburger und Bütower Front die Aufwerfung halbkreisförmiger Werke mit Kommunikationen nach den hinterliegenden Saillants des bedeckten Weges, ſo daß durch alle dieſe Anlagen auf dem Terrain der Lauenburger Vorſtadt, über welches der Hauptangriff jedenfalls ſeinen Weg nehmen mußte, eine möglichſt hartnäckige und ſchrittweiſe Vertheidigung vorbereitet wurde. — Gleichzeitig ordnete der Kommandant die Herſtellung der alten Ziegelſchanze vor der Vorſtadt Stubbenhagen an, um hier nach endlichem Verluſte des Wolfsberges dem weiteren Vordringen des feindlichen rechten Flügels einen neuen haltbaren Poſten entgegenſtellen zu können. —

Unterdeſſen waren die Belagerungsarbeiten in den Tagen und Nächten vom 2ten bis zum 6ten Juni durch mehrere Boyeaux, welche man aus der Parallele in der Richtung gegen die Wolfsbergſchanze vortrieb, bis auf 400 Schritt von dieſem Werke vorgerückt, und in der Nacht zum 7ten Juni kam hier eine halbe Parallele von 300 Schritt Länge zu Stande. — Die Zeit vom 8ten bis 10ten Juni

Digitized by Google

zu bringen und das Werk ſelbſt in möglich haltbaren Zuſtand zu verſetzen, um ſich deſſelben, einer ſo thätigen Beſatzung gegenüber, für die Fortſetzung des Angriffs, der ſich nun endlich der Feſtung bis auf 1500 Schritt genähert hatte, als eines zuverläſſigen Stützpunktes bedienen zu können. Auch mochte der Feind nach den Vorfällen vom 11ten Juni eine fernere ernſtliche Beunruhigung des Forts Loiſon nicht mehr vorausſetzen, und ſich in ſicherem Beſitz deſſelben wähnen, als er am 14ten Juni Abends 10 Uhr ſich unerwartet wiederum angegriffen ſah.

Die Vorpoſten der Colberger Beſatzung hatten ſich immer noch in der Nähe des Wolfsberges behauptet, auch befanden die beiden Blockhäuſer des Binnenfeldes vorwärts der Lauenburger Vorſtadt ſich noch in ihren Händen, wogegen der Feind ein altes Friedens-Pulver-Magazin am Seeſtrande, etwa in gleicher Höhe mit der Wolfsbergſchanze liegend, beſetzt und zur Vertheidigung nothdürftig eingerichtet hatte. —

Das Grenadier-Bataillon v. Waldenfels erhielt wiederum den Auftrag des unmittelbaren Angriffs auf ſeinen alten Poſten, während das Füſilier-Bataillon ihm längs des Strandes folgen und den Pulverſchuppen wegnehmen ſollte. — Ein Detaſchement der beiden Bataillone v. Owſtien und v. Borcke wurde als Soutien in der Nähe der Ziegelſchanze aufgeſtellt. — Für den Angriff gegen die Schanze ſelbſt war beſtimmt worden, daß 2 Kompagnien Grenadiere dieſelbe rechts umgehen und auf den feindwärts gewendeten Seiten erſteigen, jedoch die Vorpoſtenkette nicht eher überſchreiten ſollten, als bis das Gefecht am Pulverſchuppen ſich entwickelt und die Aufmerkſamkeit des Feindes dorthin geleitet hätte. Die 3te Kompagnie ſollte den Wolfsberg links umgehen und ihn von dieſer Seite angreifen, die 4te Kompagnie in der Nähe in Reſerve bleiben.

Die dritte Kompagnie mußte, um zu ihrem Angriffspunkt zu gelangen, ein tiefes Bruchland neben der Schanze links umgehen, und kam dadurch in die Nähe des Pulverſchuppens, der von den Füſilieren eben angegriffen wurde. Sie gerieth dadurch in das Feuer beider Parteien, ſetzte indeſſen ihren Weg gegen den Wolfsberg ohne Aufenthalt fort. — Die beiden erſten Kompagnien hatten ſich gleich bei

Digitized by Google

dem Beginn des Gewehrfeuers am Pulverſchuppen in Marſch geſetzt, durchbrachen die feindlichen Vorpoſten, warfen ſich in den Laufgraben hinter der Wolfsbergſchanze, und drangen von hier aus durch die der Verbindung wegen vom Feinde geöffnete Stelle ohne Hinderniß in das Werk ein. Die Beſatzung der Schanze, durch das Feuer am Pulverſchuppen allarmirt, hatte ſich ſogleich auf den feſtungswärts gewendeten Linien dicht aufgeſtellt, den Angriff von dieſer Seite her erwartend, als ſie plötzlich von den hinterwärts ſchon eingedrungenen Grenadieren im Rücken beſchoſſen und zugleich von der 3ten Kompagnie in der Flanke angegriffen wurde. — Der Lieutenant Staak von den Grenadieren, einer der Erſten in der Schanze, traf zufällig auf den feindlichen kommandirenden Officier und entwaffnete ihn. Die Beſatzung, von allen Seiten gedrängt, beſtürzt und ohne Kommando, ergab ſich nach kurzer Gegenwehr zu Kriegsgefangenen; ſie beſtand aus einem Oberſten, 6 Officieren und 245 Mann. — Auch eine metallene franzöſiſche Haubitze fiel den Siegern in die Hände.

Der Feind verlor keine Zeit, das ihm ſo unerwartet entriſſene Fort Loiſon wieder zu gewinnen. — Mit allen in den Laufgräben verfügbaren Truppen eilte er zum Angriff herbei. Die Grenadiere behaupteten ſich aber, wiewohl die ſämmtlichen Gefangenen noch in der Schanze waren und während des Gefechts um das Mittel-Blockhaus zuſammengedrängt mit angelegten Gewehren bewacht werden mußten. Der Pulverſchuppen am Strande war indeſſen nach hartnäckiger Gegenwehr von den Füſilieren und der 4ten Grenadier-Kompagnie ebenfalls genommen und letztere zum Soutien in der Schanze eingetroffen. Die Gefangenen und die erbeutete Haubitze konnten nun nach der Feſtung zurückgeſchafft, und je nachdem Zeit und Umſtände während des faſt ununterbrochen dauernden Gefechts es geſtatteten, die an der Schanze feindlicherſeits ausgeführten Arbeiten möglichſt demolirt werden. — Die dem Angriff zugewendete Oeffnung des Walles, durch welche die Grenadiere eingedrungen waren, ſuchte man eilig durch eine doppelte Reihe Schanzkörbe und dazwiſchen gebrachten Erdaufwurf zu ſchließen, um von hier aus die darauf allignirende feindliche Kommunikation beſtreichen zu können. — Vier verſchiedene Angriffe mit friſch herangezogenen Truppen erfolgten noch während dieſer Nacht, wurden aber ſämmtlich, wiewohl nicht ohne namhaften

Digitized by Google

Verluſt, zurückgewieſen. Mit Tages-Anbruch ging der Feind bis zur halben Parallele zurück und eröffnete ein heftiges Geſchützfeuer gegen den Wolfsberg. Da der Zweck des Ausfalles vollſtändig erreicht und überdies weſentliche Vortheile errungen waren, befahl der Kommandant, die eroberten Poſten wieder zu verlaſſen, was am 15ten Juni Morgens um 7 Uhr geſchah. Beide Bataillone gingen, um ſtarken Verluſt durch Geſchützfeuer zu vermeiden, in aufgelöſter Ordnung zurück und raillirten ſich an den beſtimmten Punkten. — Das Grenadier-Bataillon zählte unter den Todten ſeinen bisherigen Kommandeur, den Hauptman v. Waldenfels, und 2 Officiere, und unter den ſchwer Verwundeten den Hauptmann v. Bülow.

Der Feind wendete zunächſt alle Aufmerkſamkeit auf die ſchleunige Herſtellung des Fort Loiſon und auf die zu ſeiner endlichen bleibenden Behauptung erforderlichen Vorkehrungen, während er mit den Approſchen ſehr ſchüchtern vorrückte, dabei aber die Stadt und Feſtung mit einer Maſſe von Hohlgeſchoſſen überſchüttete. — Er ſchien nur wegen erneuerter Angriffe im Binnenfelde beſorgt, und die Beſatzung ſeines Forts durfte zur Nachtzeit die Bruſtwehr nicht verlaſſen und das Gewehr nicht aus der Hand ſetzen. Starke Reſerven ſtanden hinter dem Werke ſtets in Bereitſchaft. — Der Kommandant der Feſtung wußte dieſe Umſtände indeſſen zu benutzen, um dem Feinde anderen Ortes empfindliche Verluſte beizubringen und ſo ſeine Aufmerkſamkeit wiederum zu theilen. —

Am 16ten Juni Abends fanden zwei Ausfälle ſtatt; der eine gegen das auf dem linken Perſante-Ufer 3700 Schritt von dem Geldersthore belegene, vom Feinde ſtark verſchanzte Dorf Selnow, der andere gegen die ſeitwärts der Approſchen im Hohen Felde unweit der Matzwieſe angelegte Batterie, welche den Befeſtigungen der Lauenburger Vorſtadt beſonders läſtig fiel. — Zu jenem war die Schill'ſche Infanterie, etwa 1000 Mann ſtark, zu dieſem ein aus Freiwilligen der dritten Musketier-Bataillone v. Borcke und v. Owſtien gebildetes Detaſchement von 4 Kompagnien beſtimmt. — Die Schill'ſche Infanterie erſtieg die Selnower Verſchanzungen, ſtieß einen großen Theil der Beſatzung nieder und nahm den Ueberreſt derſelben im Dorfe gefangen. Das Bork-Owſtien'ſche Korps ging über den Körliner Wieſendamm, griff mit einem Theile ſeiner Truppen die

Digitized by Google

frontal vorliegenden Laufgräben an und drang mit dem andern längs des Wieſenrandes bis zur Batterie vor, die mit ihren 6 Geſchützen und dazu gehörigen Mannſchaften genommen wurde. — Als der Feind in ſtarken Angriffs-Kolonnen ſich näherte, zogen beide Ausfall-Korps mit ihren Gefangenen in guter Ordnung nach der Feſtung zurück. Die eroberten Geſchütze konnten in Ermangelung von Geſpannen nicht mitgenommen werden; man mußte ſich begnügen, ſie zu vernageln. —

Das Belagerungs-Korps hatte in dieſen Tagen beträchtliche Verſtärkungen an Truppen und Geſchütz erhalten, wie ſich dies theils von dem hohen Stadtthurme wahrnehmen, theils aus der geſteigerten Lebhaftigkeit des Batterie-Feuers ſchließen ließ. Dies hinderte jedoch den Kommandanten nicht, die faſt unzweifelhaft errungene Ueberlegenheit der Vertheidigung über den Angriff durch Fortſetzung des bisherigen Offenſiv-Verfahrens auch fernerhin geltend zu machen, und demgemäß einen abermaligen Ausfall gegen den Wolfsberg zu verſuchen. Nachdem die ſchwediſche Fregatte denſelben am 19ten Juni mehrere Stunden lang beſchoſſen hatte, rückten 3 Bataillone der Beſatzung zum Angriff aus. Das Grenadier-Bataillon ſollte gegen die Wolfsbergſchanze vorgehen, das Füſilier-Bataillon dieſem etwas zurückgehalten links am Strande folgen, und ein drittes Bataillon in der Nähe der beiden Redouten des Münderfeldes in Reſerve aufgeſtellt bleiben. —

Gleich nach 5 Uhr Nachmittags ſetzte das Grenadier-Bataillon ſich in Marſch und rückte mit klingendem Spiele in voller Bataillons-Fronte gegen den Wolfsberg an. Das Geſchützfeuer der Schanze wurde übereilt gegeben und that wenigen Schaden; nachtheiliger wirkte in der Nähe der Schanze das Klein-Gewehrfeuer. Die Grenadiere avancirten, ohne einen Schuß zu thun, bis zur Contrescarpe des Werkes, überſchritten den Graben und erſtiegen die Bruſtwehr an mehreren Stellen. Hier und im Innern des Werkes entſpann ſich nun ein erbitterter Kampf, in welchem kein Theil dem anderen wich. Einige Züge Grenadiere verſuchten den hinteren Eingang der Schanze zu gewinnen und der Beſatzung in den Rücken zu kommen, was aber bei der Stärke der dort aufgeſtellten feindlichen Reſerven misglückte. —

Digitized by Google

Während man ſich auf den Wällen der Feſtung ſchon der Hoffnung hingab, daß das Werk genommen ſei, kam der Angriff zum Stehen; der Feind warf friſche Truppen in die Schanze und ging nun ſeinerſeits mit anſehnlichen Truppenmaſſen rechts und links neben derſelben vor, indem er beſonders das Füſilier-Bataillon am Strande heftig angriff und ſo deſſen Hülfsleiſtung den Grenadieren entzog. — Hierdurch wurde das Gefecht zum Vortheil des Feindes entſchieden, bevor das zum Soutien aufgeſtellte Bataillon herankommen konnte. Die theils noch im Innern des Werkes, theils auf der Bruſtwehr, im Graben, auf dem Glacis in vereinzelten Gruppen fechtenden Grenadiere mußten der Uebermacht weichen, und zurückgehend ſich noch durch den in ihren Rücken ſchon vorgedrungenen Feind Bahn brechen. — Das Bataillon war faſt aufgelöſt; der Kommandeur desſelben, Hauptmann v. Zülich, und 4 Officiere fanden ihren Tod; und der ganze Verluſt mochte gegen 400 Mann betragen. Ein Officier und 20 Mann waren in Gefangenſchaft gerathen.

Mit dieſem Gefecht endete der Kampf um den Beſitz des Wolfsberges, der ſeit dem erſten Verſuche des Feindes, ſich deſſelben am 7ten Mai zu bemächtigen, bis zum 19ten Juni, im Ganzen 44 Tage gewährt, und den förmlichen Angriff gegen Colberg um eben dieſe Dauer weit hinter der ſonſt üblichen Ferne der Parallele zurückgehalten hatte. Erſt am 27ſten Juni gediehen die Belagerungs-Arbeiten ſo weit, daß zwiſchen dem Wolfsberge und der Matzwieſe eine 1500 Schritt lange Parallele zu Stande kam, welche jedoch von den Schanzen der Lauenburger Vorſtadt noch 800 Schritt und von der Feuerlinie des Hauptwall-Baſtions Neumark ſogar noch 1500 Schritt entfernt blieb, — und erſt am 28ſten Juni wurden die rechts des Wolfsberges noch vorhandenen beiden Blockhäuſer, welche nahe vor der Parallele lagen, von der Beſatzung geräumt, zuvor aber in Brand geſteckt und die Geſchütze aus denſelben zurückgebracht. — Noch vier Tage hindurch ſetzte der Feind ein zerſtörendes Bombardement gegen die Stadt fort, während er die wichtigeren Außenpoſten der Feſtung, namentlich die Ziegelſchanze, die Lauenburger und Gelder Vorſtadt mit häufigen und heftigen Angriffen hart bedrängte. Ueberall aber

Digitized by Google

behauptete ſich die Beſatzung, und nur die Maikuhle und mit ihr zugleich die freie Benutzung des Hafens ging durch einen unerwarteten Ueberfall des Feindes am 1ſten Juli verloren.

Am 2ten Juli Nachmittags wehete auf den franzöſiſchen Batterien die Friedens-Fahne; — das Feuer ſchwieg von beiden Seiten. Die Nachricht von dem zu Tilſit zu Stande gekommenen Waffenſtillſtande, welcher die des Friedensſchluſſes in einigen Tage folgte, beendigte auch die Feindſeligkeiten um Colberg. —

Die Stärke der Beſatzung betrug während der Vertheidigung zu einer Zeit nie völlig 6000 Mann, da der Erſatz und die Verſtärkungen nur nach und nach eintrafen. Der Verluſt war aber im Verhältniß zu dieſer Stärke ſehr bedeutend, indem die Beſatzung an Todten 21 Officiere und 695 Mann, an Verwundeten 27 Officiere und 1016 Mann, an Gefangenen 6 Officiere und 198 Mann, an Vermißten 159 Mann zählte, und mithin im Ganzen einen Verluſt von 54 Officieren nnd 2068 Mann erlitt, welche bei weitem zum größten Theile durch den ſechswöchentlichen Kampf um den Poſten des Wolfsberges herbeigeführt worden war. —

So ſchwer einerſeits dies Opfer auch erſcheinen mag, ſo vollſtändig wurde doch andrerſeits, wie ſich aus vorſtehender Darſtellung ergiebt, der eigentliche Zweck der Anlage der Wolfsberg-Schanze und ihrer Vertheidigung erreicht, und dadurch ein Reſultat erzielt, welches eben ſowohl der einſichtsvollen Leitung des Kommandanten, als der unbedingten Hingebung einer tapferen Beſatzung auf das Würdigſte entſprach, und aus einer Waffenthat hervorging, die ihrem Weſen und Erfolge nach unſtreitig zu den glänzendſten gezählt werden darf, welche die Geſchichte des Feſtungskrieges älterer und neuerer Zeit aufzuweiſen vermag.

Die Feſtung Colberg war dem Vaterlande erhalten worden; ihre für die damalige Lage des Staates ſo hochwichtige Vertheidigung bildete in jener unheilvollen düſteren Zeit einen Lichtpunkt, der den Glauben an Preußiſchen Kriegsruhm und die Hoffnung auf ſeine kräftige Wieder-Erhebung nicht ſinken ließ ſondern neu belebte, und zu den bald nachfolgenden Kämpfen hell leuchtend hinüberleitete!

Digitized by Google

Se. Majeſtät der König legte der Wolfsbergſchanze — dem franzöſiſchen Fort Loiſon — zur Ehre ihres Erbauers und Vertheidigers den Namen: „Gneiſenau-Schanze“ bei.

Breſe,
Oberſt im Ingenieur-Korps.

Digitized by Google

II.

Verſuche über die Haltbarkeit zweier eiſerner in Finſpong gegoſſener langer 24Pfünder Preußiſcher Konſtruktion.

Um ſich von der Dauerhaftigkeit der in Finſpong gegoſſnen eiſernen Geſchütze näher zu überzeugen, wurden im Jahre 1829 zwei lange 24Pfünder, No. 32 und 35, ohne Auswahl aus den in Glogau vorhandenen Beſtänden entnommen. Es geſchahen damit im Oktober und November 1830, Juli, November, December 1831, und im Januar, Februar, März, April und September 1832 in jedem Monat 150 Kugelſchuß mit 8 Pfund Ladung. Von dieſen erhielten:

a) 10 Schuß die zuläſſig größten,
b) 10 Schuß die zuläſſig kleinſten Kugeln,
c) 130 Schuß normale Kugeln.

Dieſe 150 Schuß waren jedesmal auf 3 Tage vertheilt.

Die Seelen beider Geſchütze hatten ſich, nachdem dieſe 1800 Schuß geſchehen, nur an einigen Stellen bis um 2½ Hunderttheil Zoll erweitert. — Das Einſchmieren des einen Rohres während der Pauſen zwiſchen den Verſuchsmonaten mit Bleiöl (Baumöl mit geſchmol-

Digitized by Google

zenem Blei, von Feuchtigkeit und Schleim befreit) hatte ſich als roſtſchützend bewährt, beſonders wenn das Eiſen vorher gereinigt und getrocknet worden; dagegen erzeugten Holzpfröpfe, ſie mochten blos loſe eingeſetzt oder verkittet werden, ein ſehr baldiges Roſten an den von ihnen berührten Eiſenflächen. Bei dem Einen Rohre, deſſen Seele in den Pauſen nicht eingeſchmiert aber mit Holzpfropfen verſchloſſen wurde, erzeugte ſich während 8 Monaten eine ſo ſtarke Roſtſchicht, daß die Seele um 0,03″ kleiner war.

Man wollte nun an dem 24pfündigen Rohre No. 32, nachdem es dieſe 1800 Schuß mit 8 Pfd. Ladung und einer Kugel ausgehalten und keine Spur von verminderter Haltbarkeit gezeigt hatte, die nunmehrige Widerſtandsfähigkeit gegen Sprengladungen erkennen. Bei dem zweiten 24pfündigen Rohre, No. 35, bei dem ſich nach der Angabe der Unterſuchungs-Commiſſion ein Riß von 0,90″ Länge, 0,12″ Breite und 0,06″ Tiefe am Zündlochſtollen außerhalb gezeigt hatte, ſollte dieſer Riß näher beſichtigt und unterſucht, und den Gründen nachgeſpürt werden, warum die kupfernen Zündlochſtollen beider Röhre, von denen vorzüglich der des Rohres No. 35 eine ungewöhnlich geringe Haltbarkeit gezeigt hatte, ſo mangelhaft befunden worden wären.

Zum Sprengverſuch mit dem Rohre No. 32 lag daſſelbe in einem hölzernen Schlitten, die Sprengladungen beſtanden aus neuem Geſchützpulver, welches in etaminen Beutel von ſolcher Größe geſchüttet worden war, daß die für jeden Schuß gebrauchte Ladung ſich in Einem Beutel befand. Vor jeder Ladung lag ohne alle Vorſchläge eine 24pfündige unbrauchbare, jedoch nicht zu kleine Kugel. Dem Rohre war eine Erhöhung von 1 Grad gegeben worden. Das Rohr zerſprang bei dem 8ten Schuſſe mit 18 Pfund Ladung; der erſte Schuß war mit 11 Pfund Pulver, jeder der folgenden mit 1 Pfund Pulver mehr geſchehen. Man fand 15 Stücke, 6 große und 9 kleinere wieder. Das größte, Langefeld mit dem Kopfe, wog 2567¼

Pfund. Die Entfernung von 114 Schritten iſt die größte, welche das eine der 15 aufgefundenen Stücke erreichte. Die Mehrzahl der Stücke iſt rechts und links vom Geſchütz geflogen, und zwar in einer von der Verlängerung der Schildzapfenaxe abgemeſſenen Entfernnng von 4 Schritten vorwärts und 14 Schritt rückwärts. Nur der Boden des Geſchützes, 439 Pfund ſchwer, lag 81 Schritt rückwärts und 5 Schrtt ſeitwärts der Verlängerung der Seelenaxe. Der Schlitten war zertrümmert, und flogen Stücke deſſelben nach allen Richtungen 30 Schritt weit umher. Ein Riß ging, wie gewöhnlich, durch das Zündloch, ein zweiter trennte den Boden des Geſchützes von den übrigen Theilen deſſelben, und dies Stück enthielt den Boden der Seele mit dem größten Theile der Abrundung.

Die genauſte Beſichtigung des Rohrs No. 35 in der Gegend des Zündlochs außerhalb ließ keine Spur eines Riſſes wahrnehmen, wohl aber bemerkte man rauhe Flächen am Boden. — Es hat ſich ſchon wiederholt gezeigt, daß ſolche Riſſe ſich ſpäter, wahrſcheinlich durch Roſt, ſo ſchließen, daß ſie nicht zu ſehen ſind.

Das Rohr ward zuerſt in einer Entfernung von 3″ von dem Boden der Seele normal auf der Seelenaxe abgeſägt. Die Schnittfläche zeigte halbirtes Eiſen und eine für Kanonen von ſo ſtarken Dimenſionen günſtige helle Farbe. Von dem Zündlochſtollen ging nach vorn, und parallel mit der Seelenaxe, ein 1½″ langer Riß von geringer, nicht meßbarer Breite.

In der Abrundung des Seelenbodens wurde rings herum in wechſelnden unregelmäßigen Richtungen und Biegungen ein ſchmaler Sprung wahrgenommen.

Zur weitern Unterſuchung des in der Abrundung des Bodens entdeckten Sprunges war der hintere abgeſägte Theil der Kanone in einer Entfernung von ¼″ hinter dem Seelenboden nochmals normal auf der Seelenaxe durchſchnitten. Da auf der ſolchergeſtalt hinter dem Seelenboden erhaltenen Fläche keine Fortſetzung des in dem Seelenboden befindlichen Riſſes zu bemerken war, ſo ließ man hinter dem Stollen, an dem der Riß ſichtbar geworden, alſo hinter der Abründung des Seelenbodens, ſo lange Metall fortdrehen, bis daß der

Digitized by Google

Riß auch hinten bemerkbar wurde. Letzteres erfolgte, als das Eiſen hinter dem Seelenboden bis auf 0,35″ Stärke abgedreht war. Es zeigte ſich dann ein feiner 2½″ langer Riß. Nun ward die dünne Scheibe Eiſen am Boden ſtückweiſe herausgeſchlagen, und es zeigte ſich dabei, daß der vorher wahrgenommene Riß wirklich rund herum ging, daß das Metall durch denſelben ¼ bis ⅜″ getrennt war, und daß die Richtung des Riſſes beinahe unter 45 Grad von der Seelenwand ausging. Die von Oxydation zeigende Farbe des Eiſens am Riſſe führte zu dieſen Wahrnehmungen.

Da die vorſtehend beſchriebene Erſcheinung ſchon oft an eiſernen Geſchützröhren wahrgenommen worden iſt und ein wiederholtes Beobachten derſelben für die Kenntniß deſſen, was ſich bei eiſernen Geſchützröhren während des Gebrauches zuträgt, nützlich erſcheint: ſo beſchloß man, auch ein 25pfündiges Mörſerrohr, von dem bei früheren Verſuchen der linke Schildzapfen abgebrochen und in deſſen Bodenabründung früher auch ein feiner rund herumgehender Riß entdeckt worden war, einer gleichen Unterſuchung zu unterwerfen. Der früher entdeckte Sprung war ſelbſt nach dem Reinigen der Seele nicht mehr zu ſehen. Es ward in einer Entfernung von 0,60″ von dem Seelenboden hinten ein auf der Geſchützrohraxe normal ſtehender Schnitt ausgeführt, und demnächſt die Scheibe Eiſen hinter dem Seelenboden ſtückweiſe herausgeſtoßen. Man erkannte nun an der Oxydation und Färbung des Eiſens auf den Bruchflächen einen in der Abrundung des Bodens rings herum laufenden ähnlichen Riß, wie bei dem 24Pfünder, welcher in der Nähe des Zündloches die größte Ausdehnung in die Tiefe von 1″, und unten, dem Zündloche gegenüber, die geringſte Tiefe von $\frac{3}{16}$″ zeigte. Die Richtung des Riſſes war nicht unter 45 Grad gegen die Seelenwand geneigt, ſondern entfernte ſich nur um ungefähr 20 Grad nach hinten von der auf der Seelenaxe normal ſtehenden Ebene. Dieſe Richtung war dieſelbe, welche man im Herbſte 1832 bei dem zerſprungenen eiſernen 50pfündigen Mörſer No. 8 entdeckt hatte.

Bei dem Zerſprengen des Rohres No. 32 war der Zündlochſtollen nicht wieder aufzufinden geweſen; es konnte alſo nur die Un-

Digitized by Google

terſuchung des kupfernen Zündlochſtollens vom 24Pfünder No. 35 erfolgen. Dieſer war es aber, welcher ſich bei dem früheren Schießverſuche am wenigſten haltbar gezeigt hatte, denn ſchon nach 150 Schüſſen war das Zündloch an der Seelenwand bis auf 0,35″ und 0,39″ erweitert, und nach 1500 Schüſſen hatte dieſe Erweiterung bis auf 0,42″ und 0,57″ zugenommen. Bei der näheren Unterſuchung dieſes Zündlochſtollens zeigten der Bruch und das Fletſchen des Kupfers nichts, was auf Unhaltbarkeit ſchließen ließe. Dagegen ward das ſpezifiſche Gewicht deſſelben zu 8,48 gefunden, anſtatt daß es vorſchriftsmäßig wenigſtens 8,78 betragen ſoll, und es enthielt das Kupfer 0,78 Procent Arſenikblei: ein Beweis, wie wichtig es iſt, nur chemiſch reines, gehörig verdichtetes Kupfer zu Zündlochſtollen anzuwenden.

Nachdem der eiſerne 24Pfünder No. 32 die üblichen 4 Probirſchüſſe, und 1800 Schuß mit 8 Pfund Ladung und einer Kugel ausgehalten hatte, bedurfte es noch 18 Pfund neuen Geſchützpulvers mit einer Kugel, um ihn zu zerſprengen. Ein eiſerner 24Pfünder derſelben Konſtruktion und ebenfalls in Finſpong zur Probe gegoſſen, zerſprang im Jahre 1827 bei Stettin bei 22 Pfund alten Geſchützpulvers, und zwei 24Pfünder derſelben Hütte, aber von etwas veränderter Conſtruktion hielten im Jahre 1834 Sprengladungen von 22 Pfund und 23 Pfund alten Geſchützpulvers nicht mehr aus. Erwägt man, daß das früher geſprengte Geſchütz ein Probegeſchütz der Finſponger Hütte war, deſſen Guß zu einer gewiß günſtigen Zeit erfolgt ſein wird, daß das hier geſprengte Rohr ohne Auswahl aus beinahe 50 24Pfündern entnommen wurde, von denen einer bei der gewöhnlichen Probe zerſprang, daß das erſte Rohr mit altem, das letztere mit neuem, etwas ſchneller zuſammenbrennenden und im Probirmörſer größere Wurfweiten gebenden Geſchützpulver geladen ward: ſo erſieht man, daß der mit der Dauerprobe belegte 24Pfünder keine weſentlich geringere Haltbarkeit gegen Sprengladungen gezeigt hat, als die nicht mit einer Dauerprobe belegten 24Pfünder.

Das Eiſen des zerſprengten Rohres No. 32 war, wie immer, halbirt, hatte aber eine für die Stärke der Dimenſionen helle Farbe.

Digitized by Google

Hierin liegt eine Beſtätigung der in Schweden geltenden, und auch bei uns von mehreren Seiten gehegten Anſicht, daß haltbares Geſchütz-eiſen, beſonders an den Oberflächen und dünnen Theilen ſehr hart ſein müſſe.

Digitized by Google

III.

Verſuch mit einem eiſernen geſchmiedeten 3Pfünder, ausgeführt von der Königlich Preußiſchen Artillerie, 1829.

Es wurde im Jahre 1812 in Gleiwitz ein 3Pfünder nach Anordnung des General von Scharnhorſt gefertigt, der wegen der damals eingetretenen Zeitumſtände nicht zum Verſuche kam. Man beſchloß im Jahre 1829 ſein Verhalten beim Schießen näher zu unterſuchen. Das Geſchütz war aus Stäben geſchweißt, die Schildzapfen waren, jeder für ſich, angeſchweißt. Das Rohr war von der höchſten Frieſe bis zur Mündung 56,28″ lang, die Seele hatte 2,87 bis 2,89 Durchmeſſer und 52,17″ Länge. Der äußere Durchmeſſer war am Bodenſtück hinten 5,81, am Langenfelde vorn 4,68, am Kopfe 5,40, die Schildzapfen im Durchmeſſer 2,42″, das ins Eiſen gebohrte Zündloch weit 0,31. Das Rohr wog 2 Centner 90 Pfund.

Man ſchoß mit 1¼ Pfund Ladung. Es geſchahen 315 Kugelſchuß, 50 Kartätſchſchuß (Büchſen zu 41 6löthigen Kugeln) in 4 Tagen. Nach den erſten 20 Schüſſen konnte das Zündloch nicht mehr mit dem Finger zugehalten werden, nach 100 Kugelſchüſſen zeigte das in die Mitte der Seele geſchobene Thermometer, nachdem es 4 Minuten darin geblieben, 63 Grad Reaumur.

Digitized by Google

Nachdem die erſten 15 Schuß geſchehen, zeigte ſich an der Mündung des Geſchützes ein Ablöſen des Eiſens in einer Länge von ¼″, jedoch erweiterte ſich dieſer Riß nicht. Nach 109 Schuß fand man unterhalb des linken Schildzapfens einen Riß. Als man Waſſer in das Rohr goß, tropfte es an dieſer Stelle durch. Im Innern war er 0,05″ breit 1½″ lang. Es bildete ſich nach abermaligen 161 Schuß am rechten Schildzapfen ein ähnlicher Querriß, der ſich bald mit dem frühern zu verbinden ſchien. Beim Auswiſchen drang der Rauch durch dieſe Riſſe. Nach den Kartätſchſchüſſen hatte das Bodenſtück des Rohrs etwa 5″ vom Zündloch entfernt nach der Mündung zu einen etwa 4″ langen feinen Riß erhalten. Die Riſſe an den Schildzapfen ſo wie die Ablöſung von der Mündung hatte ſich nicht geändert. Das Rohr hatte ſich durch das Schießen nicht verzogen.

Nachdem die obengenannte Schußzahl geſchehen, ergab der Stückſeelenmeſſer eine durchgängige Erweiterung der Seele von 0,01″. Das Zündloch hatte ſich bis auf 0,40″ erweitert, und hatte in ſeiner ganzen Länge viele Furchen.

IV.

Digitized by Google

IV.

Notiz über das Auslaugen des Holzes durch Waſſerdampf.

Aus dem Mémorial de l'Artillerie No. IV.

Im Jahre 1833 wurde den Königlichen Gewehrfabriken in Frankreich in Folge mehrjähriger Verſuche befohlen, die Schafthölzer durch Waſſerdampf auszulaugen; es geſchah dies beſonders deshalb, um die bisher auf 3 Jahr feſtgeſetzte Austrocknungszeit zu verkürzen, während welcher ſehr viele Hölzer verdarben, und eine ſchnelle Anfertigung einer größeren Zahl Waffen, als auf welche die Vorräthe berechnet waren, oder die Einführung neuer Modelle, ſehr ſchwierig wurde.

Das Holz wird roh ausgearbeitet dem Auslaugen unterworfen. — Der Auslaugungsraum in Mutzig (eine gemauerte Kammer) faßt 1000 Gewehrſchäfte, die in den übrigen Fabriken (Holzkaſten) 350 bis 500. Es iſt gut zwei ſolche Räume zu haben, damit der Ofen während des Aus- und Einladens nicht zu erkalten brauche. Bedient man ſich eines Holzkaſtens, ſo darf dieſer nicht von Eichenholz ſein oder durchgehende eiſerne Nägel haben, auch nicht mit Blei gefüttert ſein, weil die abfließende Flüſſigkeit ſonſt durch dieſe Subſtan-

Digitized by Google

zen gefärbt wird und man nicht auf den Fortgang des Ausdampfens der Schafthölzer ſchließen kann. Am beſten iſt es, die Garnituren, welche vom Dampfe berührt werden, aus Kupfer zu fertigen. Der Boden des Raumes muß nach einer Seite geneigt ſein, um dort die Flüſſigkeit ablaſſen zu können. Die auszudampfenden Hölzer dürfen den Boden und die Wände nicht berühren, müſſen auch unter ſich möglichſt wenig Berührungspunkte haben.

Sind die Räume gefüllt, ſo werden alle Ritze ꝛc. feſt verſchloſſen. Die Dampfröhre ſteigt etwas auf, damit das ſich verdichtende Waſſer zurücklaufe; ſie mündet unter dem Holzſtapel. Die Temperatur muß ſehr gleichförmig auf 80 Grad Reaumur gehalten werden; es dauert in Holzkaſten 12 Stunden, in dem gemauerten 7 (wenn er noch nicht von der vorigen Operation ganz erkaltet), bis dieſe Temperatur erreicht iſt. Erſt nach dieſer Zeit wird die abgezogene Flüſſigkeit ſchwärzlich, dick, ſauer ſchmeckend und reagirend. Die Flüſſigkeit erreicht 3 Stunden nachher das Maximum der Verunreinigung und zeigt 5½ Grad auf dem Aerometer. Dann wird ſie allmählig heller, erhält ein geringeres ſpezifiſches Gewicht und wird zuletzt weißgelb; nun iſt die Operation zu beenden; im Ganzen gehören zur Erreichung dieſer Punkte 20—24 Stunden. Dies ändert ſich je nach der Natur des Holzes, des Theiles des Baumes, woraus es genommen, und der Schlagezeit: daher iſt es vortheilhaft, möglichſt gleichartige Hölzer für jede Dampfung zu wählen.

Setzt man das Ausdampfen länger fort, ſo wird die Flüſſigkeit wieder ſchwerer, obwohl ſie klar bleibt, es bildet ſich ſehr viel Eſſigſäure, und in ſolchen Schäften roſten die Gewehre ſehr ſtark. Man kann ſolche Schäfte durch mehrtägiges Auslegen in Waſſer wieder vom Säuregehalt befreien.

Zum Beenden der Operation wird der Dampfhahn geſchloſſen, der Dampfraum geöffnet; in 6—8 Stunden (bei Holzkaſten) in 2 (bei gemauerten, weil man hier einen kalten Luftſtrom durchgehn läßt) iſt die Erkaltung ſo weit, daß man die Hölzer herausnehmen kann.

Sind Riſſe entſtanden, ſo ſind dieſe ſo flach, daß ſie beim Ausarbeiten wegfallen; haben ſich Schäfte geworfen, ſo kann man ſie

Digitized by Google

durch Preſſen wieder gerade biegen. Die Hölzer ſehen, wenn ſie herauskommen, äußerlich trocken aus, ſind aber meiſt $\frac{1}{10}$ ſchwerer, als vor dem Dämpfen.

Die Schäfte bleiben nur einen Monat zum Trocknen an der Luft, wobei ſtarker Zug zu vermeiden iſt; ſetzt man dies 6—8 Monat fort, ſo wird ſchon dadurch das Holz trocken.

Man bringt ſie aber nach der jetzigen Methode nach Verlauf des Monates in einen bis 24 Grad Reaumur geheizten Raum; es iſt beſſer, bis zu dieſer Temperatur allmählig zu ſteigen. Luftheitzung iſt hier am vortheilhafteſten. Nach einem Monat nimmt man die Schäfte heraus; ein Procent wird ausgearbeitet und gewogen, nach 5 Tagen wiegt man abermals, eben ſo nach 10. Hat das Holz nicht an Gewicht abgenommen, ſo iſt das Trocknen beendet; zeigt ſich Gewichts-Verminderung, ſo bringt man ſämmtliche Hölzer noch einen Monat in den warmen Raum.

Im Ganzen verliert das Schaftholz 23 Procent vom Gewicht im grünen Zuſtande, beim Trocknen 3 Jahr an der Luft verliert es nur 15 bis 18 Procent; in beiden Fällen iſt das Holz 8 Monat nach dem Schlagen geliefert.

Das gedampfte Holz iſt ſpröde beim Bearbeiten, verliert aber dieſen Fehler, wenn es 3 Monat im Magazin ſteht, wobei es etwas Feuchtigkeit wieder aufnimmt.

Es bedarf nach Obigem im Ganzen 6 Monate vom Einliefern bis zur Verarbeitung. 100 Schäfte koſten 5½ bis 6¼ Franken auszutrocknen, was bei weitem weniger iſt als der bisherige Verluſt an Kapital-Zinſen. Ausſchuß ſind 4 Procent. Bei der älteren Methode war er oft viel größer.

Das Holz iſt ganz eben ſo gut, als das gewöhnlich getrocknete, es wird brauner, ſo daß man auch das weiße, welches ſonſt verworfen werden mußte, brauchen kann.

Man hat in den Artillerie-Werkſtätten dieſen Verſuch auch auf Eichenholz ausgedehnt. Die Apparate waren zu unvollkommen, um genügende Reſultate zu geben. Man brachte beſonders rohe Speichen und Laffetenblöcke zum Verſuch. Die erſteren waren in 3 bis 4

Monat trocken und hatten nur leichte Riſſe, nur iſt ein Uebelſtand, daß der Trocknungsgrad bei der größeren Stärke des Holzes durch die ganze Maſſe ſehr ungleich wird. Noch mehr iſt dies bei den Laffetenblöcken der Fall; ſie bekommen große Riſſe, der Dampf dringt nicht tief genug ein, und das Holz iſt im Innern noch grün, während es äußerlich ausgelaugt iſt.

Digitized by Google

V.

Eine neue Zündröhre für Geſchütz.

Vom Hauptmann Meyer.

Die auf S. 7 des 5ten Bandes d. A. mitgetheilte Zuſammenſtellung der Reſultate, welche die Perkuſſionszündung am Geſchätz bisher ergeben, ſcheint darauf hinzuführen, daß, wenn die Zündung mittelſt des Schlages eingeleitet werden ſoll, die Vorrichtungen, welche den erforderlichen ſtarken Schlag zu geben beſtimmt ſind, das Geſchütz mit einer neuen, vielen Einflüſſen unterworfenen Komplikation beläſtigen, und daß auch die Zündungen ſelbſt und die erforderlicheu Veränderungen des Zündlochs, manche, beſonders für größere Artillerien, ſchwer zu beſeitigende Uebelſtände zeigen. Es ſchien nach dem dort Geſagten, daß wenn wirklich Vereinfachung, größere Gefahrloſigkeit und ſicherere Entzündung als beim Abfeuern mit Lunte oder Zündlicht durch eine neue Zündmethode gewonnen werden ſolle, man nur durch Zündung mittelſt Friktion oder Schwefelſäure hoffen dürfe, zum Ziele zu kommen.

Dieſer Fingerzeig wurde für mich Veranlaſſung zu ausgedehnteren Verſuchen in dieſen beiden Richtungen, deren Reſultate ich im Folgenden vorzulegen mir erlaube.

Digitized by Google

ſäure ſehr leicht entzündliche Mengungen, wahrſcheinlich, weil hier der Waſſerſtoff und der Kohlenſtoff der organiſchen, von der Schwefelſäure zerlegten Subſtanz zugleich auf das Chlor und den Sauerſtoff wirken.

Wenn nun aus dieſen verſchiedenen ſich bietenden Gemengen, die ſicherſt zündende, gefunden werden ſoll, ſo muß man wieder nur richtig konſtruirte Miſchungen in Vergleich bringen. Es wurden daher Mengungen von Chlorkali-Schießpulver und Chlorkali-Schwefel (ſiehe S. 28 5ter Bd.) und ein Gemenge von 2 Miſchungsgewichten chlorſaurem Kali auf 3 Miſchungsgewichte Schwefelantimon, welches in Procenten nahe 50 Theile von beiden giebt, bereitet. Es zeigte ſich, daß die Gemenge von Chlorkali-Schießpulver mit Chlorkaliſchwefel in der Sicherheit der Zündung weit hinter dem Antimonſatze zurückbleiben, ja ſogar weit hinter denen mit organiſchen Subſtanzen. Hieraus geht ſchon hervor, daß Callerſtröm's Zündſatz, der aus chlorſaurem Kali, Schwefel und Kohle, nicht einmal in den richtigen Verhältniſſen gemengt wird, ſehr ungünſtig gewählt iſt, weshalb er auch eine verhältnißmäßig ſo große Menge Säure zur Entzündung bedarf. Daß das Antimonmetall des Schwefelantimons hier vortheilhafter wirkt als Kohle, liegt daran, daß Antimon mit Chlor ſehr leicht verbindbar iſt, und ſich mit ihm unter Feuerſcheinung verbindet, worauf das bekannte Experiment des ſchönen Feuerregens beruht, den man erhält, wenn man gepulvertes Antimon in ein Gefäß, das mit Chlorgas gefüllt iſt, ſchüttet. Kohle und Chlor geben keine ſolche Verbindung.

Als Zündſatz war daher die Mengung gleicher Theile Antimon mit chlorſaurem Kali als die vortheilhafteſte dargethan. Da chlorſaures Kali mit gepulvertem Kolophon faſt eben ſo ſicher zündet als die obige Mengung, ſo kann dieſe auch, da ſie trocken nicht ohne Gefahr zuſammenzureiben iſt und ohnehin eines Bindemittels bedarf, mit einer ſtark konzentrirten Auflöſung von Kolophon in Weingeiſt befeuchtet werden, wodurch ſie auf den Zündröhren leicht trocknet, die Schießpulverladung durch das verdampfende Waſſer nicht träge macht und getrocknet vor dem Einfluß der Feuchtigkeit vollkommen geſichert iſt.

Die käufliche Schwefelſäure vom ſpezifiſchen Gewicht von 1,6

Digitized by Google

zündet obige Miſchung mit eben ſolcher Sicherheit, wie ein Funken Pulver zündet; ſie kann lange an der Luft offen ſtehen, ja man kann ſie mit der Hälfte ſelbſt ⅔ ihres Volums Waſſer verdünnen, ohne daß ſie die Zündfähigkeit verliert. Der Satz zieht, ſelbſt locker und ohne Kolophonzuſatz in feuchten Räumen aufwahrt, keine Feuchtigkeit an und kann faſt eben ſo viel Feuchtigkeit als Pulver vertragen, ehe er unentzündlich wird. Die Bedingungen zur Entzündung ſind viel weniger ſtörenden Einflüſſen unterworfen, als dies bei Entzündung durch Schlag und Reibung der Fall iſt. Der Satz, mit Kolophonfirniß abgerieben, iſt durch Schlag und Reibung ſchwer entzündlich, alſo ſehr wenig gefährlich an ſich.

Die Zündröhre kann im Allgemeinen die Einrichtung der S. 26 des 5ten Bandes beſchriebenen Friktionsröhre erhalten, da aber hier kein ſtarker Zug nöthig iſt, ſo kann die Hauptröhre auch aus Papier, Weißblech ꝛc. beſtehen, und die Querhalbröhre, die den Zündſatz enthält, bedarf keiner ſtarken Befeſtigung auf der Hauptröhre. Das Laden der Hauptröhre geſchieht durch Schlagen mit Kornpulver oder Stopfen mit Pulverbrei; der mit Kolophonfirniß gefeuchtete Zündſatz wird in die Querhalbröhre eingeſtrichen, die obere Fläche in trocknen Zündſatz getaucht und getrocknet.

Um die Schwefelſäure aufzubringen, dient ein Meſſingdrath wie bei der Friktionsröhre; man ſchneidet aus Meſſingdrath, von der Stärke ſtarken Stecknadeldrathes, 5" lange Stücke, biegt jedes in der Mitte zu einer runden Oeſe ¼" Durchmeſſer, legt die beiden Hälften unterhalb der Oeſe dicht an einander, läßt ſie ſo ¼" weit glatt neben einander, und dreht ſie von da bis ans Ende zu einer dichten gleichmäßigen Spirale. —

Auf jede, wie oben beſchrieben, vorbereitete und demnächſt gut getrocknete Röhre, legt man einen ſolchen Drath ſo auf, daß der glatte Theil zwiſchen Oeſe und Spirale die Zündſatzfläche deckt, und die Oeſe auf der einen, die Spirale auf der andern Seite über die Halbröhren vorſteht. Man biegt nun ein Stück gefirnißtes Papier, das mit einem Loch zum Durchſtecken der Röhre verſehen, über der Satzfläche doppelt zuſammen, ſo daß Oeſe und Spirale frei bleiben, und ein Streifen des Papiers oben über den herausſtehenden Theil des Drathes hinreicht und bindet das Papier mit ſtarkem Faden durch Umwickelung

Digitized by Google

feſt, wobei nur darauf zu ſehen iſt, daß der Drath ſo ſtark auf der Röhre haftet, daß er nicht durch leichten Druck oder Stoß ſich verſchieben kann, wodurch ſonſt Aufenthalt bei der Bedienung entſtehen könnte. Die Papier- und Fadendecke wird wiederholt mit Schellack-Firniß geſtrichen. Man kann ſtatt Papier auch dünnes Meſſingblech anwenden. So iſt die Röhre fertig, und gefahrlos zu transportiren und zu handhaben.

An der Seite, wo der Abfeuernde ſteht, iſt an der inneren Seite der Laffetenwand ein metallnes Käſtchen befeſtigt, in welches ein gläſernes 1″ tiefes Fläſchchen mit Schwefelſäure, welches mit einem Bleipfropf verſchloſſen iſt, ſo eingeſetzt ſich befindet, daß es beim Fahren ſich nicht bewegen oder herausgeworfen werden kann; es braucht nur ſehr klein zu ſein, da es ſehr weniger Säure zur Zündung bedarf.

Am vortheilhafteſten ſcheint es der richtenden Nummer auch das Zündung-Einſetzen und Abfeuern zu übergeben. No. 3 kann dann immer in der Nähe des Laffetenſchwanzes bleiben. No. 4 erhält eine Schlagröhrtaſche und eine an dieſer befeſtigte dünne Zugleine mit Haken. Während er beim Auswiſchen mit der linken Hand das Zündloch zuhält, hakt er mit der rechten eine der Zündröhren, die er in der Taſche vor ſich hat, an die Leine. Nach dem Richten zieht er ſie heraus, klappt mit einem Finger den oben über dem freien Theil des Drathes vorragenden Papierlappen zurück und taucht die Spirale in das Fläſchchen, wobei er ſie im Herausnehmen aus dieſem nahe lothrecht hält oder am Rande ſtreichen läßt, damit ſie abtropfe, ſetzt die Zündröhre mit der Oeſe nach ſich ins Zündloch, klappt, wenn es regnet, die Papierklappe wieder über den Drath, tritt zurück und zieht mit einer geringen Handbewegung die Spirale über die Satzfläche weg, wodurch augenblicklich die Zündung ſtatt hat. Es ſchadet übrigens in keiner Weiſe, wenn auch einige Tropfen Schwefelſäure an der Spirale zuviel blieben. Die geringe Tiefe des Fläſchchens verhindert das zu tiefe Eintauchen, wodurch ſich die Röhre dem Manne in der Hand entzünden könnte. Die Spirale iſt ¼″ lang, das Fläſchchen iſt nur 1″ tief und wegen des Stöpſels niemals ganz voll. — Regnet es nicht, ſo braucht die Papierklappe nicht über den Drath gedeckt zu werden.

Digitized by Google

Das Eintauchen ſo wie das Oeffnen des Fläſchchens vor dem Feuern und Verſchließen nach demſelben ſind Operationen, welche wohl leichter auszuführen ſind als das bisher erforderliche Abplatten, Einpudern ꝛc., und nicht ſchwieriger als das Ueberlegen des Hammers, Ergreifen der Schnur und der mit einem gewiſſen Aplomb zu gebende Schlag der Perkuſſionsmethode. — Fläſchchen können zum Verrath in dem Laffetenkaſten und der Schlagröhrtaſche mitgenommen werden. Die Schwefelſäure kann keinen Schaden thun, und das Schwefelſäure-Fläſchchen hat nur das gegen ſich, daß es eine neue Erſcheinung in der Artillerie iſt, an deſſen Aufnahme ſich der artilleriſtiſche Gedanke erſt gewöhnen muß; gewiß iſt es harmloſer als die Puderdoſe, mit der wir ſo vertraut ſind.

Die Zündung iſt ſehr ſicher, der Transport völlig gefahrlos; die Anfertigung ſo einfach, gefahrlos und wohlfeil, daß ſie überall, wie die der gewöhnlichen Schlagröhre geſchehen kann; das Zündloch leidet nicht, es ſpritzt nichts umher, und die ganze Abfeurungsmethode ſcheint, Alles zuſammengenommen, die einfachſte, wohlfeilſte und am leichteſten einzuführende von allen bisher vorgeſchlagenen.

Digitized by Google

VI.

Beobachtungen über die in einer weſtlichen Feſtung ausgeführten Plackarbeiten.

Veſte A. Südfront, 1816 bis 1818.

Im September 1816 wurde der Hauptwall der Südfront anzuſchütten angefangen und im Sommer 1817 beendet. Der Boden beſtand aus Kies, Sand, Garten-, Damm-Erde und in einer 3 Fuß ſtarken Schicht aus Töpferthon.

Im Jahre 1818 wurde dieſer Wall auf der dem Feinde gekehrten Seiten im 45ſten Grad, nach der gewöhnlich bei dem Preußiſchen Ingenieur-Korps angenommenen Methode und zwar in Akkord aufgeplackt.

Es wurde bis Mitte September geplackt. Der Wall war nach Süden gekehrt. Der darauf folgende Winter war zwar feucht, aber es war wenig Froſt, ſo daß die kaum angeſchlagenen Quecken nicht allein den ganzen Winter grün blieben, ſondern ſogar im Wachſen fortfuhren.

Veſte B. Kernwerk, 1816 bis 1818.

Im September 1816 wurde der Wall des Kernwerks anzuſchütten angefangen, und damit 1817 fortgefahren.

Der Boden beſtand aus ganz todtem Kies, faſt ohne alle Miſchung.

Digitized by Google

Im Jahr 1818 wurde der Theil des Walles, welcher gegen Abend liegt, ebenfalls nach der üblichen Manier geplackt, und aus Mangel an gutem Boden nur höchſtens eine Dicke von 6 Zoll von dieſem Boden an die äußere Böſchung vorgebracht. Der Winter war, wie oben erwähnt, günſtig, weshalb auch hier die Plackagen ſich gut bewurzelten und ſtehen blieben.

Veſte A. Weſt- nnd Oſtfront, 1818 und 1819.

Im Winter zwiſchen 1818 und 1819 ſo wie in dem darauf folgenden Sommer 1819 wurde der Hauptwall der Weſt- und Oſtfront faſt gänzlich angeſchüttet.

Der Boden beſtand durchgängig aus Thon oder Letten, welcher mit verſchiedenartigen erdigen Theilen vermiſcht, auch in der flachſten Böſchung derſelben keinen Zuſammenhang zuläßt, wie dies an den Bergabhängen daſelbſt zu ſehen iſt. Dieſer Boden ſaugt ſich bei jedem neuen Regen voller Waſſer, verurſacht Bewegung und Lebendigkeit in ſich und erzeugt durch ſeine erhaltene Schwere Rutſchen der äußeren Theile.

Iſt dieſer Boden auf allen äußeren Flächen gleichförmig erſt beraſet, ſo ſteht er ſo feſt als jeder andere Boden. Wo er in natürlicher Böſchung, ohne an derſelben etwas zu thun, roh angeſchüttet wird, bleibt er liegen, weil die Feuchtigkeit ſich wieder herausziehen kann; wo aber durch Verdichten und durch Zuſammenſchlagen der änßeren Böſchung dieſes verhindert wird, ſammelt ſich die Näſſe und bewirkt obiges Rutſchen.

Der Vortheil, den der Wall der Südfront hatte, nämlich zwei Winter und einen Sommer zu liegen, ohne geplackt zu werden, konnte den beiden Wällen der Oſt- und Weſtfront nicht zu Theil werden. Es war gebietende Nothwendigkeit, dieſe Wälle ſo raſch als möglich in Stand zu haben, weshalb im Sommer 1819 mit aller Kraft die darauf Bezug habenden Plackarbeiten betrieben und leider bis Anfangs Oktober fortgeſetzt wurden. Verführt durch 3 gelinde vorausgegangene Winter fürchtete man keine Nachtheile von dieſen ſpäten Plackarbeiten*).

*) Dieſe Wälle waren größtentheils im Winter und mit Pferdeſchächten aus Mangel an Menſchen angefahren, die Maſſen auf eine Höhe von 12 Fuß

Digitized by Google

Unumgänglich nothwendig iſt bei der Manier No. 1 und 2, daß der Wall und überhaupt die ganze Arbeit im Sommer gemacht wird, weil ſonſt Anſchüttung und Böſchungsbau nicht zu gleicher Zeit betrieben werden kann*).

Beide Arten von No 1 und 2, beſonders aber No. 1, erfordern viel Aufmerkſamkeit Desjenigen, der die Arbeit betreibt, jedoch iſt es möglich geworden, dieſe Arbeit mit vielem Glück mit einer Arbeiter-Zahl von 3 Bataillonen auf nur eine Länge von 270 Ruthen auszuführen.

Bei der unter No. 4 bezeichneten Manier iſt das Einfallen der Böſchungen, wie bekannt, gewöhnlich, und wird allgemein die Urſache davon in den zu wenigen Rammen geſucht.

Schlußfolgen.

Da nun in natürlicher Böſchung aufgeſchüttete Erde und Böſchungen nach der 1ſten, 2ten und 3ten Manier nicht zum Einſtürzen geneigt ſind, hingegen die nach No. 4 ſo häufig abrutſchen, ſo fragt es ſich, worin die Urſache des Rutſchens der nach No. 4 erbauten Böſchungen liegt. Bei No. 1, 2 und 3 iſt die eindringende Näſſe im Stande, ohne aufgehalten zu werden und ohne ſich zu ſammeln, überall durchzudringen, wogegen bei der nach No. 4 ausgeführten Art alle Näſſe in den minder dichten inne liegenden Boden verhalten wird, durchzugehen, ſich ſammelt, und die äußere ſteinharte Böſchung gleich einer Mauer, hinter welcher das Waſſer nicht durch kann, zum Einſturz veranlaßt.

Eben ſo verfehlt man bei den nach den Grundſätzen von No. 4 aufgeführten Böſchungen den Vortheil des ſchnellen Beraſens; denn der Samen oder eingelegte Quecken kann in den zu Lehmſtrich geſchlagenen Boden ſchwerer als in einem lockeren vegetiren. Denn Froſt, Regen, Schnee, Sonnenhitze müſſen erſt dem übernatürlich zuſammen gepreßten Boden ſeine eigenthümliche Lockerheit wieder geben, ehe etwas darauf wachſen kann.

---

*) Bei dem günſtigen Winter zwiſchen 1820 und 1821 wurde bei der Stadt-Befeſtigung das Verfahren nach No. 2 beobachtet, nur mit dem Unterſchiede, daß keine Quecken eingelegt werden konnten, was aber durch zeitiges Beſäen mit Klee- und Heuſamen völlig erſetzt werden kann.

Digitized by Google

Durch dieſe Veränderung der Dichtigkeit wird verurſacht, daß der vordere Theil des Walles mehr Volumen einnimmt, als in dem ihm künſtlich gegebenen konzentrirten Zuſtande, weshalb, wenn dieſe Arbeit nicht im Anfang des Sommers geſchehen iſt, und die Böſchung ſonach nicht Zeit gehabt hat, ſich wieder bei guter Witterung zur Vegetation empfänglich zu machen, in der Regel faſt allemal durch plötzlich erhaltene Feuchtigkeit und dadurch entſtandene vermehrte Schwere im Winter bei eintretendem Thauwetter ein Rutſchen der Böſchungen unvermeidlich wird.

Ob man nun gleich von Anfang der Befeſtigungs-Arbeiten gegen die in No. 4 aufgeſtellten Grundſätze des Verdichtens des äußern Theils des Walles eingenommen war; ſo ließ man doch dieſe Arbeiten nach jener damals allgemein angenommenen Manier geſchehen; jedoch erwählte nach den im Winter 1819 und 1820 gemachten Erfahrungen, für den Sommer 1820 die Art nach No. 3, wobei aber das Rammen der Böſchungen nur im Verhältniß der Dichtigkeit des dahinter liegenden Bodens geſchehen ſollte, und war im Allgemeinen der Meinung, daß wegen der Möglichkeit des Durchziehens der Näſſe zu wenig Rammen nicht ſo ſchädlich als zu viel Rammen ſein könnte, wenn nur ſonſt eine gute Verbindung des rückwärts liegenden Bodens hervorgebracht wurde.

Digitized by Google

VII.

Bericht über die in Schweden im Jahre 1836 ausgeführten Vergleichs-Verſuche mit Perkuſſions- und Steinſchloß-Gewehren.

Aus den Schriften der Königlich Schwediſchen Akademie der Kriegswiſſenſchaften.

Es kamen folgende weiter unten näher beſchriebene Gewehre zum Verſuche:

1) 20 Stück ältere engliſche Gewehre mit Steinſchlöſſern.

2) 20 Stück ſchwediſche Gewehre mit Steinſchloß nach dem Modell von 1815.

3) 20 Stück eben ſolche mit Perkuſſionsſchloß nach hannöriſcher Einrichtung.

4) 20 Stück Perkuſſionsgewehre mit Patentſchwanzſchraube.

5) 10 Stück ſchwediſche Gewehre nach Modell 1815 mit einem Perkuſſionsſchloß nach Vorſchlag des ſchwediſchen Oberſt-Lieutenant Whitelock.

6) 4 Stück norwegiſche Gewehre mit gezognem Laufe nach Erfindung des Oberſt-Lieutenant Blich, mit Perkuſſionsſchloß von Malmberg.

7) 4 Stück eben ſolche Gewehre mit Perkuſſionsſchloß von Engers.

8) 8 Stück Robert'ſche Gewehre mit Perkuſſionsſchloß, zum Laden von hinten.

Digitized by Google

Die Munition war:

Zu den engliſchen Gewehren ¾ Loth Pulver, engliſche Steine.

Zu den ſchwediſchen Gewehren ¾ Loth Pulver, franzöſiſche Steine.

Zu den Gewehren No. 3, 4 und 5 nahm man ⅔ Loth Pulver, zu denen 6 und 7 ⅝ Loth. Zu allen Perkuſſionsgewehren wurden Zündhütchen aus Magdeburg mit oder ohne Kupferplättchen angewendet.

Die Robert'ſchen Gewehre erhielten ⅔ Loth Pulver, das Zündpulver war in einer Kupferröhre am hinteren Ende der Patrone. Ein Theil dieſer Patronen war in Lüttich gefertigt, ein Theil in Schweden.

Das Pulver war im Allgemeinen gut, ſtaubfrei, ungewöhnlich wenig von Feuchtigkeit leidend, leicht entzündlich und das Gewehr nicht ſtark beſchmutzend. Wenn es in einzelnen Fällen zu grobkörnig ſchien, ſo muß man dies eher der unrichtigen Konſtruktion der Zündkanäle einiger Gewehrarten zuſchreiben. Vergleich-Verſuche haben gezeigt, daß das ſchwediſche Pulver bei weitem weniger durch Verkukung leidet als das ausländiſche, das mit dem Robert'ſchen Gewehr gekommen war.

Die Zündhütchen waren nicht beſonders gut und widerſtanden der Feuchtigkeit nicht vollkommen, doch waren ſie immer noch als brauchbar zu betrachten, da beim Verwenden von etwa 47000 Stück nur 610 Verſager vorkamen, was etwas mehr als 1⅓ Procent beträgt. Dabei muß noch bemerkt werden, daß der größte Theil dieſer Verſager der Schwäche der Schlagfeder und andern Urſachen beizumeſſen iſt, wozu unter andern gehört, daß bei den zu Perkuſſion veränderten norwegiſchen Gewehren und denen mit Patent-Schwanzſchraube die Hahnmäuler (die Vertiefung in der vordern Hammerfläche) die abgebrannten Hütchen nicht fallen ließen, ſondern zuweilen 6 bis 8 Stück ſammelten, wodurch die Kraft und Schärfe des Schlages vermindert wurde; auch blieb bei den aufrecht ſtehenden Piſtons oft das Kupferplättchen, das die Satzfläche deckte, liegen. Deshalb dürften die Hütchen mit unbelegter Satzfläche vortheilhafter ſein als die mit Belegung, da dieſe, weil ſie zu loſe iſt und nicht feſt genug an den Wänden des Hütchens haftet, den Satz doch nur

Digitized by Google

wenige Minuten vor dem Naßwerden ſchützt*). Von den bei dem Schußverſuche A (ſ. unten) vorgekommenen Verſagern und Abbrennern gehören 223 Verſager und 397 ohne zu zünden abgebrannte Hütchen den unbelegten, und 232 und 411 den belegten.

Die engliſchen Flintenſteine waren genügend hart und gut geſchnitten, die franzöſiſchen waren uneben und in der Mehrzahl zu dünn.

Das Schießen geſchah auf 200 Ellen gegen Scheiben von 3 Ellen im Quadrat, verſehen mit einer ſchwarzen Papptafel, deren Mitte 26 Decimal-Zoll unter der oberen Kante lag und mit einem weißen 4zölligen Quadrat bezeichnet wurde.

Das Schießen zerfiel in 3 Theile:

A. Beobachtung des Einfluſſes des Wetters.

Es wurde geſchoſſen

in der Kälte (8 bis 11° C.)	4 Tage
Schneegeſtöber	6
Regen	4
Wind	5
klar und ſchön	6
feucht und neblig	2

Jeden Tag geſchahen mit jedem Gewehr 30 Schuß in 6 Abtheilungen, zwiſchen je zwei Abtheilungen blieb eine Pauſe von 20 Minuten, während welcher die Gewehre geladen zuſammengeſtellt wurden. Die Mannſchaft ſtand in 2 Gliedern, das Feuern begann mit dem Signal, ging rottenweiſe fort, bis die meiſten abgeſchoſſen hatten, dann wurde Halt gemacht und für jede Gewehrart beſonders bemerkt:

a) Wieviel Schuß geſchehen waren,

b) Anzahl Treffer,

c) Anzahl Verſager,

---

*) Einige Verſuche haben gezeigt, daß der Satz bei ins Waſſer gelegten Hütchen ohne Belegung in ½ Minute naß, bei belegten aber noch nach 12 bis 15 Minuten trocken war. Es ſcheint daher, als ſei die Belegung nicht zu verwerfen, wenn man die oben genannten Uebelſtände beſeitigen kann.

Anmerkung des Einſenders.

Digitized by Google

d) Anzahl abgeblitzte Hütchen,

e) Anzahl Abbrennen von der Pfanne,

f) Anzahl verlorne Zündhütchen,

g) Anzahl gewechſelte Steine.

Außerdem wurde die Mannſchaft befragt, was ſie in Bezug auf Stoßen des Gewehrs, Umherſpritzen der Hütchen, Feſtſitzen der Reſte im Hahnmaule ꝛc. bemerkt habe.

Die Reſultate ſind in folgender Ueberſicht enthalten:

Digitized by Google

Verzeichniß der Treffer, Verſager, Abblitzer ꝛc. bei dem Schießen A. auf 100 Schuß mit jeder Gewehrart und bei jedem Wetter.

Wetter.	Modelle.	Treffer.	Verſager.	Abblitzen v. d. Pfanne oder Abbrennen d. Hütchen.	Gebrauchte Hütchen.	Verlorne Hütchen.
Kalt.	Engl. Steinſchloßgewehr	22	4	—	—	—
	Modell von 1815	31	11	4	—	—
	— — — verändert	35	2	6	106	—
	Patentſchwanzſchraube-G.	38	3	2	102	2
	Whitelock's Modell	64	—	1	101	1
	Malmberg's —	69	4	5	105	2
	Enger's —	56	7	2	102	2
	Robert's —	40	4	—	—	—
Schnee.	Engliſches	18	11	2	—	—
	1815	34	19	4	—	—
	— verändert	42	2	7	107	1
	Patentſchwanzſchraube	48	3	7	107	—
	Whitelock's	62	5	2	105	—
	Malmberg's	54	6	12	112	1
	Enger's	52	3	2	102	2
	Robert's	36	6	—	—	—
Regen.	Engliſches	16	27	12	—	—
	1815	27	38	22	—	—
	— verändert	41	3	5	105	1
	Patentſchwanzſchraube	46	1	3	103	1
	Whitelock's	65	1	2	102	—
	Malmberg's	68	12	17	117	1
	Enger's	58	3	4	104	—
	Robert's	—	—	—	—	—
Wind.	Engliſches	20	5	1	—	—
	1815	35	9	2	—	—
	— verändert	44	1	6	106	1
	Patentſchwanzſchraube	51	4	1	101	—
	Whitelock's	58	1	1	101	—
	Malmberg's	51	10	5	105	—
	Enger's	52	5	1	101	—
	Robert's	49	3	—	—	—
Schön.	Engliſches	22	4	1	—	—
	1815	36	11	3	—	—
	— verändert	38	1	1	101	1
	Patentſchwanzſchraube	44	—	—	100	—
	Whitelock's	68	—	1	101	—
	Malmberg's	56	4	12	112	—
	Enger's	54	1	1	101	—
	Robert's	—	—	—	—	—
Neblig.	Engliſches	24	2	—	—	—
	1815	38	10	2	—	—
	— verändert	39	1	5	105	1
	Patentſchwanzſchraube	32	2	4	104	—
	Whitelock's	60	1	2	102	1
	Malmberg's	61	3	1	101	—
	Enger's	60	8	1	101	2
	Robert's	33	14	1	—	—

Digitized by Google

B. Geſchwindigkeit des Feuers.

Man ſchoß 15 Minuten, wobei die Mannſchaft mit hinreichender Munition verſehn war. Beginn und Schluß wurde durch Signale beſtimmt; jedesmal wurden die bei A genannten Beobachtungen geſammelt. Es wurde geſchoſſen

in gutem Wetter	1 mal
feuchtem	1
bei Regen	1

Die Reſultate giebt folgende Tabelle:

Digitized by Google

Ueberſicht der Schußklaſſe B.

Modelle.	Tage	Temperatur Celſius	Wetter	Anzahl Gewehre	Gethane Schuß	Treffer	Verſager	Abbrennen v.d.Pfanne oder Hütchen	Gebrauchte Hütchen	Verlorene Hütchen	Zeit in Minuten	100 Schuß bedürfen Minut.
Engliſches Steinſchloß	23. April	+ 10	ſchön	10	298	90	7	—	—	—	15	
	26.	+ 6	Regen	10	235	54	34	—	—	—	15	
	29.	+ 11	Wind	8	233	51	10	2	—	—	15	
			Summa	28	766	195	51	2	—	—	15	55
1815 Modell-Steinſchloß	23. April	+ 10	ſchön	10	262	85	40	2	—	—	15	
	26.	+ 6	Regen	10	223	76	39	2	—	—	15	
	29.	+ 11	Wind	8	200	63	33	5	—	—	15	
			Summa	28	685	224	112	9	—	—	15	61
Norwegiſches Schlagſchloßgewehr (Malmberg)	23. April	+ 10	ſchön	—	—	—	—	—	—	—	—	
	26.	+ 6	Regen	2	54	32	—	—	54	—	15	
	29.	+ 11	Wind	3	81	52	3	4	85	—	15	
			Summa	5	135	84	3	4	139	—	15	56
dito (Enger's)	23. April	+ 10	ſchön	4	94	41	3	—	94	—	15	
	26.	+ 6	Regen	2	49	40	—	—	49	—	15	
	29.	+ 11	Wind	4	87	34	—	—	87	—	15	
			Summa	10	230	115	3	—	230	—	15	61
1815 Modell-Schlagſchloß	23. April	+ 10	ſchön	10	285	84	—	3	288	2	15	
	26.	+ 6	Regen	10	271	116	—	—	271	—	15	
	29.	+ 11	Wind	8	224	65	—	—	224	—	15	
			Summa	28	780	265	—	3	783	2	15	54
Schlagſchloßgewehr mit Patentſchraube	23. April	+ 10	ſchön	6	160	68	2	—	160	—	15	
	26.	+ 6	Regen	10	259	142	—	—	259	—	15	
	29.	+ 11	Wind	7	163	82	10	—	163	—	15	
			Summa	23	582	292	12	—	582	—	15	59
Whitelock's Modell	23. April.	+ 10	ſchön	5	135	99	—	—	135	—	15	
	26.	+ 6	Regen	5	123	99	—	—	123	—	15	
	29.	+ 11	Wind	5	135	95	—	—	135	—	15	
			Summa	15	393	293	—	—	393	—	15	57

Digitized by Google

C. Ausdauer der Gewehre.

Es geſchahen aus 2 Gewehren jeder Art aus jedem 1000 Schuß, nachdem bei den vorhergegangenen Verſuchen ſchon etwa 500 aus jedem gethan waren.

Die Reſultate dieſes Verſuches ſo wie eine Schlußüberſicht ſind in folgenden Tafeln enthalten:

Digitized by Google

Ueberſicht der Schußtafel C.

Gewehre.	Anzahl Schuß mit jedem Gewehr	Anmerkungen.	Schußzahl mit jedem Modell.	Treffer.	Verſager.	Abbrennen v. d. Pfanne oder des Hütchens.	Verbrauchte Zündhütchen.	Ausgetauſchte Steine.
Engliſches mit Steinſchloß	1000 1000		2000	977	131	40	—	36
1815 Modell dito	491 959	Beim 491ſten Schuß Zündloch ausgebrannt, Gewehr unbrauchbar. Beim 300ſten Schuß der Stangenſchnabel abgebrochen, er wurde hergeſtellt; beim 839ſten Schuß das Zündloch etwas ausgebrannt; beim 959ſten ſo ſtark, daß das Gewehr als unbrauchbar anzuſehn.	1450	627	199	37	—	28
dito mit Perkuſſion	1000 1000	Beim 345ſten Schuß ſtand der Hahn nicht mehr in der Ruhraſt, abgeholfen.	2000	999	5	5	2005	—
Perkuſſion mit Patentſchwanzſchraube	1000 1000		2000	1255	15	2	2002	—
Whitelock's Gewehr	1000 1000	Beim 600ſten Schuß beim Reinigen die Druckfeder abgegangen, erſetzt.	2000	1538	1	—	2000	—
Norwegiſches mit Malmberg's Schloß	1000 1000	Beim 138ſten, 207ten und 256ſten Schuß blieb der Hahn nicht in der Ruhraſt, abgeholfen.	2000	1316	39	—	2000	—
Norwegiſches mit Enger's Schloß	1000 1000	Beim 632ſten Schuß brach der Piſton am Fuße quer ab, erſetzt. Beim 60ſten Schuß Piſton etwas beſchädigt; beim 82ſten untauglich, erſetzt; beim 622ſten Schuß brach er quer ab, erſetzt; beim 682ſten Schuß erhielt der Hahn ſchiefe Stellung, gerichtet; die Hütchen blieben im Hahnmaule.	2000	1169	72	3	2003	—

Bei dieſem zu Ende des Verſuches und bei gutem Wetter vorgenommenen Schießen ging kein Zündhütchen verloren. Von den Flintenſteinen, die beim Anfange des Schießens täglich ausgegeben wurden, gingen auf

bei den engliſchen zu 2000 Schuß 36, alſo 1 Stein auf 56 Schuß,
bei dem Modell von 1815 zu 1450 Schuß 28, alſo 1 Stein auf 52 Schuß.

Bei letzterem Modell hatte Ein Stein 98 Schuß ausgehalten.

Digitized by Google

Schlußüberſicht der Reſultate.

Modelle.	Klaſſe des Verſuchs.	Schußzahl.	Treffer.	Verſager.	Abbrennen von der Pfanne od. Hütchen.	Gebrauchte Hütchen.	Verlorene Hütchen.	Von den hier angeführten Verſagern ꝛc. können folgende Nebenumſtänden, die der Konſtruktion nicht zur Laſt fallen, beigemeſſen werden:
Engliſches mit Steinſchloß.	A	7624	1[illegible]4	652	290	—	—	5 Verſager durch loſe Steine.
	B	766	195	51	2	—	—	
	C	2000	977	131	40	—	—	
		10390	2717	834	232	—	—	
Von 1815 mit Steinſchloß.	A	7342	2442	1079	406	—	—	8 Verſager durch ſtumpfe Steine, 5 Abbrenner durch unreines Zündloch.
	B	685	224	112	9	—	—	
	C	1450	627	199	37	—	—	
		9477	3293	1390	452	—	—	
dito mit Perkuſſion.	A	7714	3087	177	369	8083	70	12 Abbren. d. Hütch. theils durch fehlerhaftes Laden, theils durch in Piſton ſitzen gebliebne Stücke d. Hütchen.
	B	780	265	—	3	783	2	
	C	2000	999	5	5	2005	—	
		10494	4351	122	377	10871	72	
Perkuſſion mit Patentſch. Schraube.	A	7462	3339	169	196	7658	26	21 Verſager durch ſchwache Schlagfdr. 13 Abbrenner durch unreinen Piſton.
	B	582	292	12	—	582	—	
	C	2000	1255	15	2	2002	—	
		10044	4886	196	198	10242	26	
White-lock's.	A	3891	2469	52	52	3963	13	23 Verſager dadurch, daß ſich der Piſton geſtaucht.
	B	393	293	—	—	393	—	
	C	2000	1538	1	—	2000	—	
		6284	4300	53	52	6356	13	
Norw. mit Malmbrg. Schloß.	A	1386	801	88	125	1511	11	
	B	135	84	3	4	134	—	
	C	2000	1316	19	—	2000	—	
		3521	2201	130	129	3650	11	
Norw. mit Enger's Schloß.	A	1448	797	54	24	1472	9	
	B	230	155	3	—	230	—	
	C	2000	1169	72	3	2003	—	
		3678	2087	129	27	3705	9	
Robert's.	A	1336	538	74	1	—	—	
	B	—	—	—	—	—	—	
	C	—	—	—	—	—	—	
		1336	538	74	1	—	—	

Digitized by Google

Dies giebt nach Procenten:

Gewehr.	Treffer.	Verſager.	Abbrenner.	Gebrauchte Hütchen.	Verlorene Hütchen.
Engl. Steinſchloß	26	8	2	—	—
1815 Steinſchloß	35	15	5	—	—
1815 Perkuſſion	41	1	4	104	1
Patentſchraube	49	2	2	102	—
Whitelock	68	1	1	101	—
Norw. Malmberg	62	4	4	104	—
Norw. Engers	57	4	1	101	—
Robert	40	6	—	—	—

In Treffähigkeit ſtehen die Perkuſſionsgewehre bedeutend voran. Die Treffer liegen hier zwiſchen 68 und 41, die Steinſchloßgewehre, wenn man die engliſchen mit ungleichem Lauf und ohne Korn nicht mitrechnet, haben 35. Dies wird um ſo auffallender, da das Perkuſſionsgewehr, was die meiſten Treffer hat, nämlich doppelt ſo viel als das Steinſchloßgewehr (das von Whitelock), mit dieſem bis auf die Zündvorrichtung in allen Theilen identiſch iſt.

Ein eben ſo großer Unterſchied zeigt ſich zwiſchen beiden Zündmethoden in Bezug auf Sicherheit der Zündung und des Einfluſſes des Wetters. Rechnet man gutes und ſchlechtes Wetter zuſammen, ſo liegen die Verſager beim Steinſchloßgewehr zwiſchen 20 und 10, und beim Perkuſſionsgewehr zwiſchen 8 und 1 Procent. Nimmt man die beiden beſten Gewehrklaſſen jeder Art, ſo bleibt ſich das Perkuſſionsgewehr bei jedem Wetter nahe gleich, während beim Steinſchloßgewehr die Verſager in dem Maße zunehmen als ſich das Wetter verſchlechtert, ſo daß das beſte Steinſchloßgewehr im Regen 39, im Schneegeſtöber 13 Procent hat, während das beſte Perkuſſionsgewehr nur 3 und 7 hat. Nimmt man vom Perkuſſionsgewehr die weniger guten, nämlich das veränderte Modell von 1815 und das norwegiſche mit Malmberg's Schloß, ſo hat kein Perkuſſionsgewehr im Regen mehr als 7, im Schneewetter mehr als 10 Verſager gehabt. Nimmt man alle Modelle und berechnet für jede Art das Mittel, ſo hat das Steinſchloßgewehr im Regen 45, im Schnee 18 Procent Verſager, das Perkuſſionsgewehr 6 und 10. Bei allem Wetter durch einander

Digitized by Google

handhaben und zu reinigen, es ſtoßt wenig, Kupferſplitter fliegen nicht umher.

Ein Fehler, den alle Perkuſſionsgewehre mit Hahn haben, iſt, daß durch einen ſtarken Schlag hinten auf den Hahn der Schuß losgehen kann.

Reparatur beim Schießen:

1 Nuß.

Reparatur beim Abliefern:

1 Piſton unbrauchbar (hat in dieſem Zuſtande noch über 100 Schuß ausgehalten),

2 Nüſſe,

5 Hähne loſe im Vierkant.

Perkuſſionsgewehr mit Patentſchraube nach franzöſiſchem Modell.

Der Piſton ſteht auf der Patentſchwanzſchraube nach hinten geneigt, zur rechten Seite; der gerade hinabgehende Kanal mündet in der rechten Seite der Kammer.

Hier iſt der Weg vom Hütchen zur Ladung viel kürzer, und iſt blos wenig gekrümmt. Doch hat ſich der Vortheil der beſſeren Zündmethode nur wenig ausgeſprochen. Von 394 (auf 10044 Schuß) nicht losgegangenen Schüſſen waren 196 verſagende Hütchen, 198 nicht zündende. Die Verſager ſind theils der ſchwachen Schlagfeder, theils dem langen und ſchwachen ſich leicht biegenden Hahn beizumeſſen. Der Hahn war ſchwerer aus der Ruhraſt in die Spannraſt zu bringen. Lauf und Schaft ſind ſchwer als bei den andern Gewehren, und doch ſtößt das Modell mehr, wie Verſuche gezeigt, weil der Zündſtrahl die Ladung quer durchſchneidet. Alles, was beim obigen Perkuſſionsgewehr geſagt worden, gilt auch hier, nur laſſen ſich die Hütchen hier bequem aufſetzen.

Zerbrochen ꝛc. beim Verſuche ſelbſt:

1 Lauf geſprungen,

1 Piſton abgeplattet, untauglich,

1 Piſton in der Schraube los, untauglich,

1 Schlagfeder ſchwach geworden.

Digitized by Google

Nach dem Verſuche ergab ſich:

1 Piſton mit verletzten Schraubengängen,

6 Nüſſe zu repariren,

1 Stange zu repariren,

13 Hähne loſe.

Norwegiſches gezogenes Gewehr von Blich.

Kurzer Lauf wie eine Büchſe mit 6 flachen Zügen und Balken, ungefähr ⅞ Drall. Ein feſtes und 2 Klapp-Viſire. Die Piſtons beinah wie beim Patentſchwanzſchrauben-Gewehr. Die Schlöſſer von Malmberg und Engers ſind nur wenig von einander verſchieden. — Hahn und Nuß iſt in Einem Stück und ſo nahe der Viſirlinie geſtellt, als das Zünden es geſtattet. Das Schloß iſt oben mit einer Stahlplatte bedeckt, worin ein Einſchnitt angebracht, in welchem ſich der Hahn bewegt. Ein inneres Schloßblech dient als Studel, die Schlagfeder liegt nach hinten und umſchließt die Stangenfeder. Damit beim Laden der Hahn dem Piſton ſo nahe gebracht werden könne, daß das Hütchen nicht abfällt, dient ein Sperriegel auf dem Schloßblech, welcher von vorn in den Hahn geſchoben wird. — Bei Malmberg's Erfindung iſt das ganze Schloß im Schaft gelegen, und der Sperrriegel iſt einfacher als bei Engers, bei dem man auch das äußere und innere Schloßblech von außen ſieht. — Obwohl die Kugeln leicht niedergehn, erhalten ſie doch Eindrücke von den Zügen, weshalb die Gewehre ſo ſehr gut ſchießen. Dagegen haben die Schlöſſer Fehler, ohne entſprechende Vortheile zu gewähren. Durch die Einſchnitte im Schloßblech läuft Waſſer ein, die Sperriegel fallen oft von ſelbſt vor und halten den Hahn im Niederſchlagen auf. Die Schlagfeder iſt zu kurz und hat eine zu große Biegung, ſie giebt deshalb ſchwache Schläge und iſt wahrſcheinlich ſchwer zu fertigen. — Wenn das Schaftholz bei dem Malmberg'ſchen Gewehre quillt, ſo hindert es die Schlagfeder und muß ausgeſchnitten werden, der Schaft iſt aber an dieſer Stelle ohnehin ſchon ſehr geſchwächt. — Wie unvortheilhaft dieſe Schlöſſer ſind, ergiebt ſich am beſten daraus, daß von den 259 nicht losgegangenen Schüſſen bei Malmberg's Gewehr 130, und von 156 bei Engers 129 verſagte Hütchen ſind, die alſo hier die nicht zündenden Hütchen überwiegen, was bei den andern Modellen, wo die Schlöſſer beſſer aber die Piſtons ſchlecht angebracht

ſind, umgekehrt ſtatt hat. Die Schlöſſer ſind leicht auseinander zu nehmen und zuſammenzuſetzen, da man keine Federzange braucht. Die Läufe ſind gleich leicht zu reinigen, die flachen Züge hindern dies wenig. Das ganze Gewehr iſt bequem und ſtößt wenig.

Mängel beim Schießen mit Malmberg's Schloß:

1 Stange wankte in der Ruhraſt,

3 Schlöſſer ſtanden nicht in der Ruh.

Bei Engers:

1 Schloß ſtand nicht in der Ruh.

Beim Abliefern hatten Malmberg's Gewehre keinen Fehler; bei Engers

hatte ein Lauf einen Schweißrand.

Zwei der Gewehre von Blichs, mit Whitelock's Schloß verſehn, erfüllten die meiſten Bedingungen, die man bisher in Bezug auf gutes Schießen an ein Soldatengewehr machte.

Modell von 1815 mit Whitelock's Perkuſſionsſchloß.

Das Zündloch wurde verſchloſſen und an der unteren Seite des Laufs ein Piſton ſo eingeſetzt, daß der Zündkanal die Fläche der Schwanzſchraube tangirt. 6½ Decimalzoll vom Zündloche nach vorn iſt unten ein Vorſtand an den Lauf gelöthet, welcher als Stütze für das obere Bügelende und die Schlagfeder dient. Dieſe beſteht aus einer überall gleich weiten und dicken Schiene, ihr hinteres Ende bildet den Hammer; eine ringförmig aufſtehende Kante umſchließt die ſchlagende Stelle. Rechts von dieſer den Hammer bildenden Stelle iſt ein Griff zum Spannen. Das Abzugsblech wird von der Kreuzſchraube gehalten. Auf einer in dem Bleche befeſtigten Achſe bewegt ſich der Abzug, der aus einer erſt nach hinten, dann nach vorn gebogenen Stange beſteht, die am Ende einen Einſchnitt hat, in welchen eine Stangenfeder beim Spannen einfällt. Damit der Abzug die Schlagfeder nicht zur unrechten Zeit abgleiten läßt, iſt jene Stangenfeder angebracht, die mit einem Ende an das Abzugsblech befeſtigt iſt und mit dem andern in den nußförmig gearbeiteten Theil des Abzuges greift, durch den die Achſe geht. Das Schloß beſteht daher nur aus 3 Theilen, der Schlagfeder und dem Abzug, die nach auſſen liegen, und der Stangenfeder, die ſich im Schafte befindet. Die beiden erſten Theile werden durch einen Bügel geſchützt, deſſen

Digitized by Google

vorderes Ende durch eine Schraube an den Vorſtand am Laufe befeſtigt iſt (wodurch die Schlagfeder zugleich mit feſtgehalten wird), das hintere wird durch eine beſondere Schraube befeſtigt. Wo der Piſton im Laufe eingeſetzt, iſt der Schaft trichterförmig durchbrochen und mit Metall ausgefüttert, um vor dem Feuer geſchützt zu ſein. Der Ladeſtock geht durch den Vorſtand am Laufe.

Es ſcheint zwar das Aufſetzen der Zündhütchen bei dieſem Gewehr ſchwieriger als bei den andern, doch ſind bei den Verſuchen nur ⅞ Procent Hütchen verloren gegangen, und das Laden wurde eben ſo raſch als bei den andern verrichtet. — Obwohl keine Ruhraſt vorhanden, iſt doch kein Schuß zur Unzeit losgegangen, oder hat ſich ſonſt ein Uebelſtand dadurch gezeigt. Das Niederlegen der Feder auf das Hütchen bringt ſelbſt in der Kälte keine Gefahr, da der Daumen von dem breiten Spanngriff nicht füglich abgleiten kann. Das beſtändige Stehen der Feder auf dem Hütchen iſt auch gefahrlos, da der Bügel etwaige Stöße von der Feder abhält; trifft der Schlag ſchräg beim Bügel vorbei die Feder, ſo bewirkt er, wie Verſuche zeigen, nicht die Detonation des Hütchens. Obgleich es ſcheint, als könne durch Abnutzung des Piſtons die nöthige Feſtigkeit des Hütchens auf demſelben verloren gehen, ſo hat ſich doch bei 1600 Schuß und den vielen gründlichen Reinigungen keine ſolche Abnutzung ergeben. — Allerdings kann der Lauf nicht, ohne den Piſton auszuſchrauben, aus dem Schaft genommen werden, und dadurch können die Schraubengänge leiden. Allein der Lauf braucht auch nur ſelten(?) aus dem Schaft genommen zu werden. Der Abzug geht etwas ſchwer; auch hat das Gewehr den Uebelſtand, daß es beim Gewehr über nicht mit dem Schwerpunkt auf die Schulter gelegt werden kann, und daher der Arm einen Theil des Gewichts tragen muß.

Dagegen giebt das Gewehr wegen des kurzen und geraden Weges des Zündſtrahles nur wenig nicht zündende Hütchen (72 und 33 Verſager auf 6284 Schuß), das Gewehr iſt höchſt einfach, leicht in Ordnung zu halten und wohlfeil. Der Schlag geſchieht in der Viſirebene und das Feuer ſtört den Soldaten nicht, dies erhöht die Trefffähigkeit; die Trümmer des Zündhütchens fliegen nicht umher und bleiben nicht ſitzen, das Feuer kann den Schaft nicht verletzen und eingedrungener Schmutz den Gang des Schloſſes nicht hindern

Die Kupferbedeckung des Zündſatzes bleibt nicht auf dem Piſton liegen. — Wie ausdauernd das Gewehr iſt, zeigte ſich dadurch, daß beim Schieſzen keine Reparatur an den Schloßtheilen vorkam und nur ein Piſton ſich abplattete, und beim Abliefern fand ſich nur ein Härtborſt an einer Schlagfeder, der ſchon vor dem Verſuche vorhanden geweſen war; man hatte die Feder abſichtlich nicht ausgetauſcht, um zu ſehen, was ſie aushalten würde. Keine Feder wurde ſchlaff. Das ſehr künſtliche Einſchneiden des Schloſſes in den Schaft fällt weg.

Die Robert'ſchen Gewehre und ihre Munition waren ſchon bei der Ankunft in einem zu ſchlechten Zuſtande, als daß man ſie billiger Weiſe mit den andern vergleichen konnte; doch zeigte ſich immer, daß ſie ſchwer rein zu halten ſind, daß ihr Zuſammenſetzen ſchwierig iſt und daß das Schloß leicht geſprengt werden kann. Bei der Ablieferung war ein Schloß geſprengt und an 3 Gewehren waren die Enden der Federhämmer abgeſchlagen.

Die Kommiſſion erklärt ſich für das Whitelock'ſche Gewehr.

Digitized by Google

VIII.

Das Perkuſſionsgewehr der Königlich ſächſiſchen Infanterie.

Bei Gelegenheit der Einführung der Perkuſſionszündung bei der Königlich ſächſiſchen Infanterie iſt man in mannichfacher Beziehung von dem bis dahin üblichen Modell abgegangen, deſſen weſentliche Einrichtungen nach dem im Druck erſchienenen Handbuche für Unterofficiere folgende ſind*):

Die gepreßte Kugel hat 0,70″ (mit Toleranzen bis 0,71 und 0,69) im Durchmeſſer und iſt $1\frac{3}{4}$ Loth ſchwer, die Pulverladung $\frac{8}{16}$ Loth (früher $\frac{12}{16}$ Loth), die Mündung hat 0,74″ bis 0,75″ (0,76″ macht den Lauf verwerflich, iſt er durch Schießen bis 0,78″ erweitert, ſo wird er als nicht mehr zum Feuern tüchtig betrachtet). Das ganze Gewehr iſt etwa 11 Pfund ſchwer, mit dem Bayonnet $81\frac{1}{2}$″ lang und koſtet in Suhl 10 Rthlr. 10 Sgr.

Der **Lauf** iſt 45″ lang, hat an der Mündung 0,085, am Pulverſack 0,31″ Eiſenſtärke. Das Gewinde für die Schwanzſchraube hat 10 Gänge auf 1″ Länge. Die Schwanzſchraube hat eine Kammer,

---

*) Das Zollmaß iſt das Dresdner. 1 Zoll = 1,1 Preußiſch.

in der ſich an der Seite des Zündlochs ein trichterförmiger Ausſchnitt befindet, wodurch eine gegen das Zündloch geneigte ſchiefe Ebene entſteht. Die Schwanzſchraube iſt grau eingeſetzt, und hat an ihrem Vorſtoße einen Haken für das Baskül, welches ebenfalls grau eingeſetzt iſt. Auf dem Baskül befindet ſich das Viſir. Das meſſingne Korn iſt mit Meſſing auf den Lauf gelöthet. — An die rechte Seite der Pulverkammer iſt der Zündſtollen angeſchweißt, die Ausbohrung deſſelben erweitert ſich trichterförmig nach dem Schluſſe der Seele zu. Der Piſton, welcher in den Stollen eingeſchraubt wird (mit 5 Gängen) iſt von Stahl, gehärtet, blau angelaſſen. Die Bohrung des Piſtons beträgt 0,065″ bis 0,07″ und iſt $\frac{1}{10}$ cylindriſch, von da nach unten koniſch.

Der Ladeſtock hat einen meſſingnen Kopf, das Bayonnet hat eine 18″ lange dreiſchneidige Klinge.

Das Schloßblech iſt gran eingeſetzt, es hat oben einen Einſchnitt und um dieſen eine nach innen vorſtehende Verſtärkung (Stollenlager), mittelſt deſſen es den Zündſtollen umſchließt und dieſen ſtützt. Der obere ausgetiefte Theil des Hahns heißt Hahnmantel, die Höhlung iſt koniſch, damit die Kupferſplitter leichter herausfallen. Die Nuß iſt ſchwebend. Die Hahnſchraube geht durch die ganze Nuß und die Studel hindurch. Die Schlagfeder ſtützt ſich mittelſt eines Lappens an das Stollenlager, hat alſo am kurzen Arm keine Schraube. Sie muß ſo ſtark ſein, daß es mindeſtens 130 Pfund Druck bedarf, um die Biegung, die ſie beim Hahnſpannen erhält, zu geben; bedarf ſie mehr als 140 Pfund, ſo iſt ſie zu ſtark. Der Abzug wird nicht in den Schaft, ſondern mittelſt einer Schraube zwiſchen zwei auf dem Abzugsblech ſtehenden Lappen befeſtigt.

Die Zündhütchen haben halb geſpaltene Wände, der Rand iſt umgebogen. Der Satz beſteht aus

50 Theilen chlorſaurem Kali
8 Schwefel,
5 Antimon,
5 Kohle.

Auf die eingepreßte Satzſchicht kommt eine dünne Firnißdecke.

Die Patronen werden mit vieler Sorgfalt angefertigt. Die Hülſen werden geklebt, auf metallene Wieder gerollt, unter der Ku-

Digitized by Google

gel gebunden, der Bund in einem meſſingnen Futter platt geſchlagen, das Pulver mit einem genauen Maße eingemeſſen, was man mittelſt eingelegter Papierblättchen verändert, wenn ein Pulver von anderm ſpezifiſchem Gewicht angewendet wird. Man drückt das Pulver in die Patrone mit einem hölzernen Stopfer behutſam ein und ſtreicht das Papier der Hülſe feſt aufwärts. Der leere Theil der Hülſe wird nun mit einem meſſingnen Stäbchen glatt ausgeſtrichen und dicht über dem Pulver auf der ſcharfen Kante des aufgelegten Stäbchens umgeſchlagen und feſt angezogen, ſo daß unmittelbar über dem Pulver ein ſcharfer Bruch entſteht, dieſen Bruch drückt man, von beiden Enden ½ Zoll hereingerückt, mit der Kante des Stäbchens ein, verlängert dieſe beiden Seitenbrüche in dem umgebogenen leeren Theil der Hülſe, legt dazwiſchen das Stäbchen ein, auf welchen man dann mit dem Daumen und dem Zeigefinger beider Hände das umgebrochene Papier feſt zuſammendrückt, endlich zieht man das Stäbchen heraus, ſchlägt den leeren Theil der Hülſe über den gefüllten herunter und ſtreicht mit dem Stäbchen die gemachten Brüche und Kanten ſcharf aus.

Digitized by Google

IX.

Notiz über Arbeitsquanten und dazu erforderliche Kräfte in militairiſch techniſchen Anſtalten.

Auszug aus Aide-mémoire de Mechanique pratique à l'usage des officiers d'Artillerie et des Ingenieurs civils et militaires, par A. Morin. Paris 1837.

Der franzöſiſche Ingenieur-Hauptmann Arthur Morin, ſchon durch mehrfache ſcharfſinnige Löſungen ſchwieriger Probleme der Mechanik rühmlichſt bekannt, hat ſeine Erfahrungen in dem obengenannten, ſehr empfehlenswerthen Werke zuſammengeſtellt. Wir geben daraus die Beobachtungen, welche er in den verſchiedenen militairiſch techniſchen Anſtalten Frankreichs mit dem von ihm erfundnen Dynamometer über die Betriebskräfte und Arbeitsquanten angeſtellt.

A. Pulver-Fabrikation.

Angoulême. Zwei Trommeln, die Schwefel und einen Theil der Kohle zugleich kleinen, verarbeiten in 12 Stunden 50 Kilogr. für Jagdpulver, 195 Kilogr. für Kriegspulver; zwei andere, die Salpeter und den andern Theil der Kohle zugleich kleinen, verarbeiten in derſelben Zeit 251 Kilogr. für Jagdpulver und 525 Kilogr. für Kriegspulver. Jede Trommel macht 25 Umgänge in der Minute, und iſt 1,2 Meter lang und im Durchmeſſer. Für alle 4 Trommeln bedarf

Digitized by Google

es 8,2 Pferdekräfte (2,05 für Eine). Zwei Mengungstrommeln gleicher Größe und Umdrehungsgeſchwindigkeit, die in 12 Stunden 100 Kilogr. Jagdpulver geben, bedürfen nur 2,9 Pferdekräfte (1,95 für Eine). Die Mengung geſchieht durch Kugeln aus Pulvermaſſe. Die Walzmühle (gußeiſerne Läufer mit Bronzebelegung) giebt in 10 Stunden 300 Kilogr. Jagdpulver-Pulverkuchen und bedarf 5,49 Pferdekräfte. Zwei Ecureuils, um den Kuchen in Staub zu mahlen, geben in 10 Stunden 300 Kilogr. Staub mit 5,49 Pferdekräften. Ein Laminoir, um den abermals in Staub gemahlnen Kuchen zum zweitenmal in Kuchen umzuwandeln, das in 10 Stunden 700 Kilogr. Jagdpulver giebt, bedarf nebſt der Vorrichtung zum Zerkleinen der Kuchen 1,76 Pferdekräfte. Vier Ecureuils zum Körnen der gekleinten Kuchen, die in 10 Stunden 300 Kilogr. Jagdpulver geben, bedürfen 4,36 Pferdekräfte. — Zwei Polirtrommeln (in der Minute 20 Umdrehungen), die in 10 Stunden 400 Kilogr. Jagdpulver poliren, bedürfen 3,9 Pferdekräfte. — Die Mengtrommeln für Kriegspulver geben in 12 Stunden 240 Kilogr. erfordern 3,62 Pferdekräfte; die Körntrommeln, die in 10 Stunden 720 Kilogr. rundes Kriegspulver geben, erfordern 6,32 Pferdekräfte; der Ventilator des Trockenhauſes, das in 12 Stunden 2000 Kilogr. verarbeitet, bedarf 3,42 Pferdekräfte.

Le Bouchet. Zwei Mengtrommeln in 12 Stunden 100 Kilogr. Jagdpulver 3 Pferdekräfte. Zwei Walzwerke für Jagdpulver (Läufer 1,5 Meter im Durchmeſſer, 0,5 Meter Breite, 500 Kilogr. ſchwer, 14 Umläufe in der Minute) verarbeiten in 12 Stunden 150 Kilogr. und bedürfen 4,16 Pferdekräfte. Zwei Walzwerke (die Läufer 2500 Kilogr. ſchwer, 8 Umläufe in der Minute), die in 2 Stunden 50 Kilogr. Kriegspulver verarbeiten, bedürfen 2,93 Pferdekräfte. Ein Laminoir, das in 10 Stunden 700 Kilogr. Kuchen zu Jagdpulver giebt, bedarf 1,40 Pferdekräfte. Eine Stampfmühle für Kriegspulver (mit 12 Mörſern, die Stempel 42 Kilogr. ſchwer, 0,4 Meter Hubhöhe, 56 Schläge in der Minute), die in 11 Stunden 120 Kilogr. giebt, 3,68 Pferdekräfte.

Esquerdes. Zwei Walzwerke (die Läufer 1,8 Meter im Durchmeſſer, 0,45 Meter Breite, Gewicht 5500 Kilogr., 10 Umdrehungen in der Minute) bedürfen 6,18 Pferdekräfte.

Digitized by Google

Metz. Die Stampfmühle zu St. Pierre (24 Mörſer, die Stempel 40 Kilogr. ſchwer, 0,413 Meter Hubhöhe, 55 Schläge in der Minute) giebt in 11 Stunden 240 Kriegspulver oder in 24 188,9 Kilogr. Jagdpulver; bedarf 9,14 Pferdekräfte. Die Stampfmühle zu St. Barbe, Alles wie oben, bei 12 Mörſern 3,57 Pferdekräfte, bei 18 5,91, bei 24 7,87 Pferdekräfte. Zwei Polirtrommeln, die jede in 12 Stunden bei 20—27 Umdrehungen 100 Kilogr. Jagdpulver giebt, bedürfen 2,1 Pferdekräfte. Die Trockenanſtalt, die in 20 Stunden 900 Kilogr. Kriegspulver trocknet, hat 2 Windflügel, jeder zu 4 Flügeln (der Flügel 0,48 Meter Breite, 2 Meter Länge), die 150 Umdrehungen in der Minute geben. Der Druck der Luft unter dem Trockenneß iſt auf den Quadrat-Centimeter 0,0005 bis 0,0006 Kilogr. über den Atmoſphärendruck, die Bewegung der Flügel erfordert 1,87 Pferdekräfte. In 12 Stunden werden 900 Kilogr. Steinkohlen verbraucht.

B. Geſchütz-Bohrmaſchinen.

Douay. Vier Bänke, das Geſchütz 18 bis 12 Umdrehungen in der Minute; Dampfmaſchine 12 Pferdekräfte.

Toulouſe. Vier Bänke. Waſſerrad, 12 bis 13 Pferdekräfte.

Straßburg. 1 Bank, vier Pferde mit Effekt von 2,14 bis 2,64 Pferdekräfte.

Ruelle. (Eiſernes Geſchütz) für jede Bank 2—3 Pferdekräfte.

C. Waffen-Fabriken.

Hammer zum Schmieden der Doppelplatine für Gewehre, Hammer allein 135 Kilogr., das geſammte 457 Kilogr., Hubhöhe in der Mitte der Bahn 0,3 Meter, Helmlänge 3,85 Meter, 202 Schläge in der Minute, 12 Pferdekräfte. Im Monat 800 Platinen.

Ausſchmieden der einzelnen Platinen. Hammer allein 55 Kilogr., Geſammtgewicht 362 Kilogr., Hubhöhe 0,15 Meter, Helmlänge 2,85 Meter, Schläge 210, 4 Pferdekräfte.

Stahlhammer. Verhältniſſe wie oben, nur 0,25 Meter Hubhöhe, 244 Schläge, 6 Pferdekräfte, monatlich 1600 Stahlplatinen zu Säbelklingen.

Gebläſe. Preſſion auf Quadrat-Centimeter Düſenöffnung 0,05 Kilogr. über den atmoſphäriſchen Druck. 6 Düſen 0,03 Meter im Durchmeſſer. Alle 6 geben in der Minute 0,366 Kubikmeter Luft, pro Düſe 1 Pferdekraft.

Digitized by Google

Schleifmühle für Gewehrläufe. Durchmeſſer des Steines 2 Meter, Breite 0,32, Gewicht 2100 Kilogr. Die Steine werden bis auf 1 Meter Durchmeſſer abgeſchliffen, ehe man ſie erneuert. Man ſchleift 1100 bis 1500 Läufe, ehe dies eintritt. In der Minute 183 Umdrehungen. Ein Arbeiter ſchleift in 10 Stunden 35 Läufe. Zwei Steine bedürfen 10,38 Pferdekräfte.

Bohren. Der Bohrer macht 328 Umdrehungen, 12 Bänke fertigen monatlich 1000 Läufe mit 7,84 Pferdekräften.

Drehbank. 2 Laufdrehbänke, 1 Polirbank zu 4 Läufen, 4 Bohrmaſchinen zum Durchbohren des Schloßblechs, 1 zum Hahnbohren, 2 Bayonnet-Polirbänke, 1 Schleifmühle, 1 Bohrbank mit 8,64 Pferdekräften.

Walzwerk für Küraßbleche. Durchmeſſer der Cylinder 0,378 Meter, Länge 0,735, Gewicht 900, Umgang in Einer Minute 22½ Mal. Das Schwungrad hat einen äußeren Durchmeſſer von 3,91 Meter, der Ring deſſelben wiegt 6720 Kilogr. und macht in 1 Minute 87 Umläufe. In 10 Stunden werden 40 Bruſtſtücke, wovon jedes 4 Hitzen erhält und 30 Mal durch die Cylinder geht, gefertigt; es bedarf 10,8 Pferdekräfte.

Digitized by Google

X.

Verſuch einer Etymologie der Kunſtausdrücke der Artillerie.

Vom Hauptmann Meyer.

Bei Gelegenheit meiner Bemühungen, die auf Geſchichte der Feuerwaffen-Technik bezüglichen Thatſachen zu ſammeln, fand ich auch die im Folgenden in gedrängter Kürze enthaltenen Aufſchlüſſe über die Entſtehung der meiſten Kunſtausdrücke, welche die deutſchen Artilleriſten in früherer und neueſter Zeit anwendeten; bei einigen iſt die Wortbildung ſo einfach, daß es keiner weiteren Erklärung bedarf, als: Zündlicht, Kettenkugel ꝛc.; bei andern iſt mir aber troß aller Bemühung die Entſtehung nicht klar geworden; ich mache daher hier darauf zugleich aufmerkſam, um vielleicht durch Kundigere Aufſchluß zu erhalten.

Arkebuſe. Der Namen kann auf zweierlei Arten erklärt werden. Er kommt nämlich entweder von Hakenbüchſe, wo Büchſe als Stammwort betrachtet wird, indem die Feuerröhre früher wegen

ihrer

Digitized by Google

ihrer Geſtalt als hohler Cylinder Buchſe genannt werden. Dieſe Erklärung hat das für ſich, daß die Handfeuerwaffe im Engliſchen haquebut hieß, und daß die Italiener ſie nicht, wie es nach der zweiten Erklärung ſein müßte, Arcobuso ſondern Archebuggio nannten. Nach der zweiten Erklärung wurde ſchon eine Bogenart (archo), wo das Geſchoß in einer Röhre (buso) lag, archebuso genannt, und dieſer Name übertrug ſich auf die analoge Handfeuerwaffe; das älteſte Wort für Geſchütz war Busse, was alſo wohl von buso kommen kann; im Lateiniſchen hieß es Pixis.

Artillerie. Kommt nach Vauban von dem alt franzöſiſchen Worte artiller befeſtigen, nach Andern von Ars tirandi oder arco tirare; nach den italieniſchen Schriftſtellern, z. B. Biringuccio, von Artiglio, Klaue der Raubvögel; die Bezeichnung der Geſchützröhre durch Raubvögel wurde aber erſt ſpät in Italien unter den kleinen Fürſten Sitte, das Wort Artillerie war dagegen ſchon von den alten Kriegs-Maſchinen gebräuchlich.

Aspide. Ein in Frankreich, Italien und Deutſchland im 16ten und 17ten Jahrhundert ſehr gebräuchliches Geſchütz. Aspida heißt Natter.

Bayonnet. Der Name kommt zuerſt in franzöſiſchen Berichten für dolchartige Klingen vor, wahrſcheinlich abſtammend von Bayonne, dem Anfertigungsorte; auch ſollen wirklich zuerſt in Bayonne 1640 Bayonnette für das Gewehr in Form von Dolchen, deren Griffe in den Musketenlauf paßten, gefertigt worden ſein.

Batterie. Das Wort kommt von battre la muraille, Breſche ſchießen; es wurde früher nur für die ohne Bruſtwehr vor die Mauern belagerter Städte aufgeſtellten Geſchütze gebraucht. Für die in Feldſchlachten aufgeſtellten Geſchütze brauchte man zuerſt Bande.

Böller. Deutſche Bezeichnung von Mörſer, kommt von Bullern, Lärmen, und iſt wahrſcheinlich eine getreue Ueberſetzung von Bombarda.

Bombarda, Bombardier, Bombe. Von Bombo (ital.), der Schall. In Bombarda ſoll auch noch das Wort ardere, brennen, enthalten ſein, was aber nicht der Fall iſt. Bombarde und Bombardier ſind viel älter als Bombe.

Breſche. Urſprünglich das deutſche Wort Brechen, wie es auch

in allen älteren Schriften heißt, unverändert ins Franzöſiſche in ſpäterer Zeit übergegangen, und von da mit der franzöſiſchen Ausſprache und danach veränderter Schreibart ins Deutſche zurück.

Bronze. Von Bronzo (ital.) Erz.

Büchſe, urſprünglich Buchſe, wie es ſcheint von buso, Rohr (ſ. Arquebuſe), davon das lateiniſche Wort Pixis für Geſchütz.

Bucken. Bücken der Mündung.

Canona. Von Canna, Rohrſtock, großes Rohr; ona iſt im Italieniſchen das Vergrößerungswort. Dem analog hießen die Kanonen und Läufe im Franzöſiſchen zuerſt bastons.

Carcasse. Gerippe.

Caronade. Von der Gießerei Caron in Schottland, wo ſie zuerſt gegoſſen.

Comminges, nach einem dicken Officier von Ludwig XIV. ſcherzweiſe ſo genannt.

Culot heißt im Franzöſiſchen: Bodenſatz, der halb runde metalliſche Klumpen, der ſich im Schmelztiegel bildet.

Delphin. Die älteren Henkel hatten Delphinform.

Dragon (Hahn am Luntenſchloß). Von Dragon (franz.) Drache, weil der Luntenhahn einen Drachenkopf hatte. Danach heißt das Luntengewehr auch Dragon, davon ferner Dragoner.

Esklopette, von Scoppio (ital.), Knall.

Explosion, von ex und plodere, auseinander knallen.

Falkone, Falkonet, von Falke.

Faſchine, von fascina, Bündel.

Flinte, von flint, Feuerſtein.

Fusil und Füſilier, von fucile (ital.) Feuerſtahl.

Girandola, urſprünglich ein Feuerrad, von girare, im Kreiſe umhergehn.

Granate, urſprünglich nur die Handgranate, von mala granata, Granatapfel, weil ſie ſo groß wie dieſer und wie er mit vielen Körnern gefüllt iſt.

Gut, alter Ausdruck für Metall überhaupt, und Metallſtärke in den Glocken.

Haken, ein Gewehr mit einem Haken zum Auflegen.

Haubitze. Böhmiſches Wort: hauf nice, Stein-Geſchütz.

Kaliber-Maßſtab, hieß urſprünglich scala librorum, davon Kaliber.

Karabiner, von Karab, ein arabiſches Wort für Feuerwaffe.

Kartätſche und Kartuſche, von Cartozzo (ital.), Büchſe, Papiertüte, im Deutſchen davon Karthauſe, wie die alten Artilleriſten ſagen.

Karthaune, deutſcher Ausdruck für Canone, auch, wie aus den älteren Schriften hervorzugehn ſcheint, aus dieſem Worte entſtanden.

Kolubrine, von colubra, Schlange, colubrina, kleine Schlange, Daher der deutſche Ausdruck dafür: Schlangengeſchütz.

Kraut. In den Sprachen germaniſchen Stammes iſt Krut die uranfängliche Bezeichnung für Schießpulver, und im Schediſchen und Däniſchen heißt es noch ſo, während im Deutſchen dieſe Bezeichnung früh ſchon gegen die in den romaniſchen Sprachen übliche (pulvis, poudre, polvere, Pulver), die auch mit dem Normänniſchen ins Engliſche (powder) übergegangen, vertauſcht wurde. Kraut und Loth hieß: Pulver und Blei.

Laffete. Von fut, Schaft, affuter, auf den Schaft legen, dann L'affut. Affuter hieß auch früher Aufſtelleu der Geſchütze.

Loth. Der alte Ausdruck für die kleinen Geſchoſſe der Handfeuerwaffe, von dem alten Wort Lod, was ſich noch im engliſchen Worte Led erhalten und Blei hieß. Die Bezeichnung eines Gewichts durch Loth iſt erſt ſpäter vom Material auf die Schwere übertragen.

Lunte. Dies Wort iſt ſehr alt, ſein Entſtehen iſt nicht wohl zu erklären.

Marmite, große Bombe, vom franz. Wort marmite, großer Keſſel.

Mine, von Mine, Bergwerk.

Munition, von munire, verſehen.

Muskete, von mosca, Fliege, moschetta, kleine Fliege.

Patrone, von patrone, Muſter, Chablone.

Digitized by Google

Petarde, urſprünglich ein kurzes Geſchütz, Pestards, Knaller. Den noch heute gebräuchliche Ausdruck petard möge man in einem franzöſiſchen Wörterbuche nachſchlagen.

Petrinal, urſprünglich Poitrinal, weil es an die Bruſt geſetzt wurde.

Petriera, Steinbüchſe.

Pirſchpulver, von pirſchen, eigentlich bürſchen, jagen.

Piſtole, von Piſtoja, erſtem Anfertigungsorte.

Prolonge, Verlängerung.

Protze. Das Wort hieß urſprünglich Brotze; ſein Entſtehen iſt nicht zu erklären.

Pulver (ſ. Kraut). Der Ausdruck Pulver entſtand, ehe das Körnen gebräuchlich war, das erſte gekörnte hieß Knollenpulver.

Rakete. Von Razzo, Feuerſtrahl; die italieniſchen Artilleriſten nennen ſie auch razzi.

Rebhühnergranate, von dem dem Auffliegen eines Volks Rebhühner ähnlichem Geräuſch.

Rikoſchettſchuß. Ricocher, Aufprallen eines glatten Steines auf dem Waſſer.

Salpeter. Sal petrae, Steinſalz.

Salutiren, Salve. Begrüßung, Glückwünſchen, saluer, salus.

Scharfe Tindlein, von Serpentinel.

Schlagröhre, die erſten Röhren waren mit Kornpulver und einem Schrotkorn gefüllt und ſchlugen die Kartuſche durch.

Schrot, altes Wort für kleines Stück eines zerhauenen Ganzen (gehacktes Blei).

Serpentine, von Serpens, kleine Schlange.

Smeriglio, Emerillon; von smeriglio, Sperber.

Spingarde, von spingere, ſchießen.

Stoppine, von stoppa, Werg; stoppina, feines Werg.

Digitized by Google

Terrasbüchſe, von terasser, niederſchmettern.

Verlorner Kopf. Nicht weil er verloren iſt, ſondern von dem techniſchen Ausdrucke verloren für einſtweilen und leicht-hin, etwas verloren anheften, verloren formen.

Viſir, von viser, zielen.

Vorſchlag. Das Eintreiben der Heu- und Holzpfropfen vor das Pulver geſchah mit ſtarken Schlägen.

Werkpulver. Das zum Feuerwerk beſtimmte ſchlechtere Pulver.

Digitized by Google

XI.

Ueber die Conſervation der aus Wolle gefertigten Artillerie-Materialien.

(Vom Lieutenant v. Malinowsky I.)

Noch immer hört man allgemein die Klage, daß unſere Vorräthe von Etamin-Kartuſchbeuteln und andern aus Wolle gefertigten Gegenſtänden ſo ſehr den Nachſtellungen der Motten ausgeſetzt ſeien, und daß es uns an einem bewährten Mittel gebreche, die Verheerungen zu verhindern, welche dieſe gefürchteten Thiere ſo häufig anrichten; und doch dürfte es bei einem richtigen, auf die Natur dieſes Inſekts geſtützten Verfahren leicht und mit wenigen Koſten verbunden ſein, dieſe Gegenſtände zu ſchützen. Die Mittel, welche man meines Wiſſens bisher gegen den Mottenfraß angewendet hat, ſind beſonders Kampher, Terpentinöl, Kiehnholz u. dgl., alſo Stoffe, welche einen durchdringenden Geruch verbreiten und von denen man hoffte, daß ſie auf die Geruchsorgane eines zarten Thieres eine verhältnißmäßig noch größere Wirkung hervorbringen würden als auf die des Menſchen.

Es iſt wahr, die Geruchsorgane der Inſekten ſind allerdings ſehr zart; denn es iſt bekannt, daß ſie oft meilenweit ihre Nahrung wit-

tern und derſelben zueilen; ob aber dieſe Organe mit den Unſrigen einerlei Empfänglichkeit haben, daß alſo z. B. Kampher auf dieſelben eben ſolche Wirkung hervorbringt als auf die des Menſchen, iſt noch keineswegs erwieſen. Die Erfahrung ſcheint für das Gegentheil zu ſprechen; denn wir wiſſen, daß dergleichen Mittel bei der Conſervation der genannten Gegenſtände ebenſo unzulänglich ſind als in Naturalienkabinetten, welche ebenſo ſehr den Angriffen der Inſekten ausgeſetzt ſind. Und wenn auch wirklich dieſe Mittel im Anfange das leiſten ſollten, was wir von ihnen erwarten, ſo dürfen wir nicht überſehen, daß ſie bei ihrer Flüchtigkeit bald einen großen Theil ihrer Wirkung verlieren und die Thiere ſich bald an den Geruch gewöhnen, falls er ihnen wirklich in der That im erſten Augenblicke zuwider war. Bedenkt man zudem noch, daß die freſſende Motte ſchon bei ihrer Geburt dieſen Geruch vorfindet oder ihn vielleicht gar nicht fühlt — denn wer kann behaupten, daß die Raupe, von der hier die Rede iſt, eben ſolche Geruchsorgane habe als der Schmetterling — ſo iſt es kein Wunder, daß alle jene Mittel höchſtens als Palliative erſcheinen.

Die Vermehrung der Motten zu verhindern, ſind wir nicht im Stande; wir haben aber auch ſchon genug erreicht, wenn es uns gelingt, ſie für uns unſchädlich zu machen; das aber iſt ohne Schwierigkeiten möglich.

Die Motte, mit der wir es hier zu thun haben, iſt die **Tinea sarcitella L.**, und in ihrer vollendeten Geſtalt wie alle übrigen Motten ein kleiner Schmetterling, der weder zum Stechen noch zum Bohren die Mittel hat und deſſen Körper aus lauter weichen Gliedmaßen beſteht; der leiſeſte Druck zwiſchen den Fingern iſt hinreichend, es zu zermalmen. Es hat im Ganzen eine ſilbergraue, aus feinen ſchwarzen und weißen Schuppen gemiſchte Farbe und am Kopfe und der Baſis der Vorderflügel einen weißen Fleck. Dieſes Thier legt Eier, welche die Wärme in der atmoſphäriſchen Luft ausbrütet; es entſtehen daraus kleine Raupen von weißlicher Farbe mit bräunlichem Kopfe, 6 hornartigen Vorderfüßen und ſcharfen Freßwerkzeugen. Dieſe Raupen gehören zu den ſogenannten Sackträgern, d. i. zu der Klaſſe von Raupen, welche ſich mittelſt eines klebrigen Saftes und ihres Nahrungsſtoffes ein ſackartiges, hinten und vorn offenes Häus-

Digitized by Google

chen bauen, in welchem ſie leben, und es überall mit ſich herumtragen, indem ſie mit den Vorderfüßen herauskriechen und den Sack mittelſt ihrer warzenartigen Hinterfüße nachſchleppen.

Die anfänglich kleine Raupe beginnt unmittelbar nach ihrer Geburt die Stelle, auf der ſie dem Ei entſchlüpfte, zu benagen; es iſt ihr von der Natur angewieſenes Futter; denn nie legt ein Inſekt ſeine Eier an einen andern Ort als da, wo die junge Raupe ſogleich ihre Nahrung findet, indem ſie Hungers ſterben würde, wenn ſie erſt darnach ſuchen ſollte.

Die Raupe iſt eins der gefräßigſten Thiere und wird eben dadurch oft ſo ſehr ſchädlich, beſonders wenn deren viele beiſammen leben. Deshalb wächſt ſie aber auch binnen kurzer Zeit ſo ſehr, daß ihr die erſte Haut zu eng wird; ſie verfällt in einen krankhaften Zuſtand, ſtreift die alte Haut ab und fällt dann mit neuer Gier über ihre Nahrung her. Dies wiederholt ſich noch drei Mal und dann hat das Thier ſeine völlige Größe, bei dieſer Motte etwas über $\frac{1}{4}$ Zoll, erreicht. Nun lebt es noch eine Zeit lang in ſeiner gegenwärtigen Geſtalt; dann aber kittet es die vordere Oeffnung des Sackes auf irgend einen Gegenſtand feſt, macht dann innerhalb eine ſolche Wendung, daß der Kopf nach der Oeffnung ſteht, die bisher zur Abführung der Excremente diente und verwandelt ſich in dieſer Lage in eine bräunliche Puppe. Nach Verlauf einiger Wochen hat dieſelbe ihre Reife erlangt; dann arbeitet ſie ſich durch Hin- und Herbewegen des Unterleibes aus der Oeffnung hervor, die hornartige Hülle platzt, und der neue Schmetterling kriecht aus. Nach weniger als einer halben Stunde ſind die anfänglich kurzen und lappigen Flügel völlig ausgewachſen, das Thier fliegt davon, iſt ſogleich der Begattung fähig und legt abermals Eier.

Die ganze Verwandlung dauert, je nach der Wärme der Witterung, etwa 2 Monate und beginnt ſchon in den erſten Frühlingstagen, ſo daß während eines Sommers oft drei Generationen erfolgen; die letzten vor dem Winter abgeſetzten Eier pflegen dagegen erſt beim Wiedereintritt wärmerer Tage ausgebrütet zu werden, doch geht auch zuweilen während eines gelinden Winters die Verwandlung von ſtatten.

Es darf nunmehr wohl kaum noch geſagt werden, daß die ganze

Digitized by Google

Kunſt, wollene Stoffe gegen Mottenfraß zu ſichern, nur allein darin beſteht, daß man den Schmetterling verhindert, ſeine Eier an dieſelben abzuſetzen. Aber nichts iſt wohl leichter als das; denn man darf ja nur die zu ſchützenden Gegenſtände in Tonnen oder Kaſten verpacken und alle Fugen ſorgfältig mit Papier verkleben, ſo iſt es geſchehen. Dies Mittel iſt in der That ſo einfach und ſo natürlich, daß es auffallend bleiben würde, es nicht ſchon längſt allgemein anerkannt zu finden, wenn es ſich nicht häufig ſcheinbar ebenfalls als unzulänglich erwieſen hätte. Ich meines Theils habe die Zweckmäßigkeit dieſes Verfahrens durch die Erfahrung unumſtößlich beſtätigt gefunden. In meinen früheren Verhältniſſen hatte ich gegen 6 Jahre lang die Kartuſchbeutel von 4 Batterien und 4 Kolonnen in Verwahrſam, und nie habe ich mit Motten zu kämpfen gehabt. Man wird vielleicht einwenden, daß ungeachtet dieſer Vorſicht, welche ſchon früher hin und wieder angewendet worden und jetzt in der Preußiſches Artillerie für Kartuſchbeutel vorgeſchrieben iſt, dennoch Mottenfraß vorgekommen iſt; allein dagegen wage ich zu behaupten, daß entweder beim Bekleben doch irgend eine Oeffnung überſehen wurde, durch welche der Schmetterling hineinſchlüpfen konnte, oder daß man, ohne es zu wiſſen, ſchon die abgeſetzten Eier mit eingepackt hatte. In dieſem Falle ging im Gefäße die Verwandlung und ſomit auch die Zerſtörung vor ſich; beim Oeffnen gewahrte man den angerichteten Schaden, und ſchüttete junge Brut und geſtorbene Schmetterlinge mit aus; vielleicht letztere nur allein, da in dem verſchloſſenen Raume keine Fortpflanzung ſtatt fand und ſomit hielt man denn auch das letzte Mittel für unzureichend, ohne den wahren Zuſammenhang der Sache zu ahnen, den jedoch ein aufmerkſamer Beobachter entdeckt haben würde.

Wie alſo wollene Kartuſchbeutel, Vorräthe von Etamin, Pelzlappen, die Schaffelle bei Laboratorien-Kolonnen, wollene Decken u. dgl. aufzubewahren ſind, ergiebt ſich aus dem Obigen; auch die beborſteten Sachen können auf eine ähnliche Weiſe geſchützt werden, namentlich die kleineren, als Kartätſchen, Pinſel ꝛc. Wiſchkolben durch leinene Ueberzüge, da dieſe den Angriffen der Motten nicht ausgeſetzt ſind. Schwieriger aber bleibt die Aufbewahrung fertiger Kartuſchen in großen Maſſen, da man hier nicht allein mit Motten ſondern häufig

Digitized by Google

auch mit Mäuſen zu kämpfen hat. Das Sicherſte iſt auch in dieſem Falle, die Verpackung in Gewehrkiſten, welche mit gut ſchließenden Deckeln verſehen und mit Papier verklebt werden. Wenn dies aber nicht thunlich iſt und die Kartuſchen im Magazin frei liegend aufbewahrt werden müſſen, ſo giebt es kein anderes Mittel, dieſelben gegen Motten, welche übrigens den von Pulverſtaub durchgezogenen Kartuſchbeutel weniger angreifen als den reinen Etamin, zu ſchützen, als häufiges Umpacken (wenigſtens alle 4—6 Wochen während des Sommers) und fleißige Reviſionen; denn Störungen, Luftzug und Reinlichkeit ſind die größten Widerſacher dieſer Thiere.

Wie man ſich aber gegen die Angriffe der Mäuſe ſichern ſolle, bleibt eine Frage, welche ſich weniger genügend beantwortet laſſen dürfte; doch läßt ſich auch hiergegen Manches thun, was die Zerſtörungen wenigſtens zu vermindern im Stande iſt. Die meiſte Aufmerkſamkeit gegen dieſe unangenehmen Gäſte hat man im Herbſte zu verwenden, wenn ſie die Winterquartiere beziehen und oft ſchaarenweiſe in die Magazine eindringen. Da man dies nie ganz wird verhindern können, ſo kommt es beſonders darauf an, Mittel zu erſinnen, die theils auf die Ausrottung dieſer Thiere, theils auf das Unſchädlichmachen derſelben abzielen.

Auch die Mäuſe vermehren ſich im Winter bei weitem weniger, als im Sommer; wenn man daher bei Eintritt der Kälte auf ihre Vertilgung ausgeht, ſo kann man darauf rechnen, ihre Zahl und mithin auch ihre Verheerungen abſolut zu vermindern. Hierzu dienen aber nur die bekannten Mittel: das Legen von Gift und Mauſefellen. Als im Jahre 1830 die Feldmäuſe ſich aller Orten auf eine unerhörte Art vermehrt hatten und überall bedeutenden Schaden anrichteten, blieben auch die Vorräthe in den Artillerie-Verwahrungsgebäuden nicht verſchont, und namentlich die Munitionsgegenſtände, welche damals bei der theilweiſe ſtatt gefundenen Ausrüſtung der Batterien und Kolonnen in größerer Maſſe vorhanden waren. Jene Vertilgungsmittel ſchienen nicht mehr auszureichen und man kam daher auch auf die Idee die Ausrottung dieſer Thiere durch eingeſperrte Katzen verrichten zu laſſen. Allein bei näherer Betrachtung mußte dies Mittel als unzweckmäßig unterbleiben; denn einmal geſtattet die

Digitized by Google

in Magazinen nöthige Reinlichkeit ſeine Anwendung nicht, und für's Andere, wollte man ſich auch darüber hinwegſetzen, bleibt es ſchon deshalb unwirkſam, weil eine Katze nur dann auf den Mäuſefang ausgeht, wenn ſie ihre Freiheit hat, aber lieber Hungers ſtirbt, ſobald ſie an einem fremden Orte eingeſperrt iſt*).

Da man nun ſeinen Zweck durch Vertilgungsmittel vielleicht nicht ganz oder doch nur langſam erreichen wird, ſo muß auch daran liegen, die noch nicht ausgerotteten Mäuſe ſo viel als möglich unſchädlich zu machen. Allein eben hier zeigen ſich Schwierigkeiten, die ohne einen großen Aufwand von Mitteln nicht ganz zu beſeitigen ſind. Müſſen die Kartuſchen frei liegen, ſo ſind ſie den Angriffen der Mäuſe preisgegeben, da namentlich der ungewaſchene Etamin, vielleicht auch der im Pulver enthaltene Salpeter (zur Löſchung des Durſtes) eine Lockſpeiſe für ſie iſt. Dann läßt ſich das Uebel nur dadurch vermindern, daß man Näpfchen mit Waſſer umherſetzt, woran ſie ihren Durſt ſtillen können. Auf ähnliche Weiſe könnte man auch etwas gegen den Hunger der Thiere thun, wenn man ihnen Speiſen vorſetzte, welche ſie dem Etamin vorziehen; allein dies würde den Erfolg der Vertilgungsmittel, die doch immer die Hauptſache bleiben, beträchtlich vermindern, und daher nicht anzurathen ſein. Will man aber ziemlich ſicher gehen, ſo bleibt abermals nichts Anderes übrig, als eine Verpackung in feſte Tonnen und Kaſten, wodurch man, wie wir geſehen haben, einen doppelten Zweck erreicht. Zwar ſind dieſe

*) In einem von Mäuſen ziemlich ſtark bewohnten Magazine fand ich einſt eine Katze tod. Wahrſcheinlich hatte ſie durch die Luken Eingang gefunden, aber wegen der Höhe und geringen Breite derſelben im Innern nicht wieder entweichen können, und war daher verhungert, ungeachtet es ihr nicht an Nahrung fehlte. — Ein anderer merkwürdiger Fall ereignete ſich einſt in meinem Zimmer. Eine Maus war aus ihrer Höhle hervorgekommen; ich verſtopfte dieſelbe und holte eine Katze herbei, nichts ſicherer als eine kurzweilige Jagd erwartend. Allein kaum ſah die Katze ſich eingeſperrt, ſo begann ſie ein klägliches Geheul und machte gewaltige Sätze gegen die Wände, bis ſie ſich endlich in einem Winkel verkroch. Nnn trieb ich ihr die Maus entgegen, und glaubte ſie dadurch mit ihrer kurzen Gefangenſchaft anszuſöhnen. Aber was geſchah, — die Maus verkroch ſich unter den Bauch der Katze und blieb daſelbſt unangefochten ſitzen, bis ich dem ſonderbaren Schauſpiele ein Ende machte. Es giebt wohl kein eklatanteres Beiſpiel als dies, daß Furcht ſtärker iſt als jeder andere Naturtrieb.

Digitized by Google

nicht geeignet, dem ſcharfen Zahn der Maus einen unüberwindlichen Widerſtand entgegen zu ſetzen, allein ſie ſchützen doch ſo lange, als irgend noch andere Nahrung vorhanden iſt, und daher werden unterdeſſen jene Vertilgungsmittel immer zunächſt angegriffen werden und ihre Wirkung nicht verfehlen. Endlich ließen ſich auch, käme es darauf an, Kaſten und Tonnen gegen den Zahn der Maus verwahren; allein der Aufwand von Mitteln, die hierzu erforderlich wären, würde dann nicht mehr mit der Arbeit im Verhältniß ſtehen, der man im ſchlimmſten Falle ſich zu unterziehen genöthigt iſt, um einen angerichteten Schaden wieder gut zu machen.

Digitized by Google

XII.

Das Reglement für das Kaiſerlich Königliche öſtreichiſche geſammte Feld-Artillerie-Korps d. d. 5ten März 1757.

Das von der Kaiſerin Maria Thereſia im Beginn des ſiebenjährigen Krieges gegebene, von Joſeph Wenzel, Fürſt von Lichtenſtein, als derzeitigen General-Direktor der öſtreichiſchen Artillerie gegengezeichnete Reglement liefert ein ſo deutliches Bild des damaligen ſchon ſehr ausgebildeten Standpunktes des Artilleriedienſtes, daß ein Auszug aus dieſem ſeltenen Dokumente gewiß von allgemeinerem Intereſſe ſein wird. Wir geben einige Stellen, um Ausdruck und Form zu bezeichnen, wörtlich wieder; das übrige aber in gedrängteſter Kürze.

„Da kein Stand ohne Zweifel mehrerer Ordnung und Regeln erfordert als der Kriegsſtand, und in Ermangelung derſelben unmöglich aufrecht erhalten werden kann; der Artilleriedienſt aber insbeſondre nicht nur wegen ſeiner Wichtigkeit, ſondern auch wegen ſeines weiten Umfanges eine genaue Erkenntniß der Pflichten und Obliegenheiten eines Jedweden in allen vorkommenden Fällen erfordert: ſo iſt zur

Digitized by Google

Beförderung des allerhöchſten Herrendienſtes und Verhütung aller Unordnung und Nachläſſigkeit unumgänglich nothwendig, die Schuldigkeit eines Jedweden bei dem ganzen Artilleriekorps genau zu beſtimmen, feſtzuſetzen, und zur unverbrüchlichen Nachfolge kund zu machen" u. ſ. w. — „Es iſt bei Caſſation verboten, dies Reglement Perſonen kund zu machen, denen die Erkenntniß davon nicht zuſteht." — Es iſt ſtreng auf Subordination zu halten. „Jedoch iſt dabei allezeit der wahre Begriff der Subordination vorauszuſetzen und zu verhüten, daß unter dem Vorwande derſelben den Untergebnen keine unanſtändige, niederträchtige, knechtiſche und dem Dienſt oder Charakter zuwiderlaufende Sachen anbefohlen werden." Bekommt der Untergebene einen, wie ihm ſcheint, unangemeſſenen Befehl, ſo hat er ihn auszuführen, aber er kann ſich nachher beſchweren. — Alle Officiere haben ſich der Studien, „beſonders der mathematiſchen und phyſikaliſchen Wiſſenſchaften, welche mit der Artillerie in genauer Berührung ſtehen", zu befleißigen; es iſt dazu eine mathematiſche Schule gegründet, deren Profeſſor monatlich über den Fortſchritt der Officiere zu berichten hat. Es iſt auf das Betragen der Officiere zu ſehen, es ſind Reibungen zu vermeiden und ein dauerhaftes Verſtändniß und ein gemeinſchaftliches Beſtreben nach einer größeren Vollkommenheit der Artilleriekunſt unter den Officieren aufzurichten und zu befeſtigen. — Es iſt aller Unterſchleif zu verhüten. — Strenge Mannszucht iſt nöthig, aber mehr „durch Ehrliebe und gute Begegnung als mit Brutalität". Alle Officiere, die ſich harte Behandlung zu Schulden kommen laſſen, werden beſtraft und in ihrer Beförderung zurückgeſetzt. Strafwachten, Arbeit, Arreſt, geſteigert durch dunkles Gefängniß, Setzen auf Waſſer und Brod ſind die anzuwendenden Strafmittel. Nicht leicht zu Beſſernde werden von der Artillerie entfernt. Geldſtrafen dürfen nicht eintreten. — Der Kommandant hat die Untergebnen gegen jede Beleidigung u. ſ. w. in Schutz zu nehmen. Er hat auf ordentliche Wirthſchaft der Leute ſo wie auf gute Verpflegung in den Hoſpitälern zu ſehen. — Jede Kompagnie darf nur 4—5 Verheirathete haben. — Officiere dürfen nur heirathen, wenn ſie Vermögen und unbeſcholtenen Ruf der Frau nachweiſen. — Der Officier darf keinen Soldaten zur Bedienung verwenden, eben ſo kein Dienſtpferd zu eigenem Gebrauch. — Das

Digitized by Google

Exercitium ſoll einfach und gleichförmig ſein, aber nicht zu oft geübt werden. — Die Mannſchaft ſoll „im ſcharfen Richten, in einem richtigen Augenmaß und Beurtheilung der Entfernungen" im Batteriebauen, Laboriren u. ſ. w. eingeübt werden. — Die Officiere müſſen Beſtecke und revidirte Kaliberſtäbe bei ſich führen. — Es iſt auf ſauberen Anzug zu halten, Niemand darf auſſer „Mundirung" erſcheinen. — Der Dienſt geſchieht nach der Tour. — Der älteſte hat das Kommando, gleich viel, von welchem Theil der Artillerie er iſt. — In Feſtungen ſoll, wenn Officiere der Feld- und Haus-Artillerie zuſammen Dienſt thun, bei gleichem Charakter der Feld-Artillerie-Officier kommandiren, wenn der von der Haus-Artillerie nicht auch ſchon in der Feld-Artillerie in dieſer Charge gedient oder vor dem Feinde Beweiſe ſeine Geſchicklichkeit gegeben. — Bei Befehlen, Meldungen u. ſ. w. darf keine Charge überſprungen werden. — Kein Officier darf ſich ohne Urlaub entfernen. — Wenn Kommandanten eines Truppentheils verreiſen, muß ihnen der Rapport nachgeſendet werden. — Der Kommandant des Artilleriekorps hat einen Adjutanten und einen Ordonnanz-Officier.

Von den Brigaden und Stabsofficieren.

Das Korps iſt in Brigaden zu 8 Kompagnien getheilt, bei jeder ſind 1 Oberſt oder General, 1 Oberſt-Lieutenant, 2 Oberſt-Wachtmeiſter, jeder der letzteren führt 4 Kompagnien. Kein Stabsofficier hat eine Kompagnie, damit keine Parteilichkeit entſtehe. Mit 2 abdetaſchirten Kompagnien geht ein Oberſt-Wachtmeiſter, mit 3 oder 4 der Oberſt-Lieutenant mit einem Oberſt-Wachtmeiſter. Ein Oberſt-Wachtmeiſter hat die Woche. — Wenn die Brigade vereinzelt liegt, inſpiciren die Oberſt-Wachtmeiſter alle 2 Monat, wobei Exerciren mit „den Stücken und dem kleinen Gewehr" ſtatt hat, und auch die Kompagniebücher, der Zuſtand des Materials, Beſtrafungsarten, Unterricht u. ſ. w. revidirt werden. Die Oberſt-Wachtmeiſter reichen über den Befund Rapport ein, der an den Korps-Kommandanten geht. Der Brigade-Kommandant und der Oberſt-Lieutenant müſſen zuweilen bei dieſer Muſterung zugegen ſein. Der Brigade-Kommandant hat ein Strafrecht bis zum Anſchmieden ans Stück oder 8 Tage finſterm Gefängniß bei Waſſer und Brod. Höhere Strafen kann nnr ein Kriegsrecht verhängen. Der Brigade-Kommandant kann einen Officier in Arreſt

Digitized by Google

ſchicken, aber nur der Korps-Kommandant kann ihn wieder daraus entlaſſen. — Jeder Stabsofficier hat eine Ordonnanz.

Kompagnie.

Die Kompagnie beſteht aus einem Hauptmann, einem Stückjunker (Ober-Lieutenant), 2 alten Feuerwerkern (Unter-Lieutenants), 4 jungen Feuerwerkern, wovon einer Feldwebel-Dienſte thut und 6 Korporalen. Die Stärke der Kompagnien an Büchſenmeiſteru (Kanonieren) iſt verſchieden. — Die alten und jungen Feuerwerker haben außer dem Kompagniedienſt noch den im Laboratorium und im Keſſel. Der Hauptmann führt das Kompagniebuch und hat die Kompagnie-Kaſſe. — Bei jeder Kompagnie ſtehen täglich 1 Korporal mit vier Mann auf Bereitſchaft. Alle Woche wird Löhnung ausgezahlt, und die Bekleidung revidirt. Jeder Mann muß haben: 2 Hemden (ein drittes an), 2 Halsbinden, 2 Paar Manſchetten, 1 Paar Sommer-, 1 Paar Winterſtrümpfe, 1 Paar am Fuß, 2 Paar Steckärmel, Haarkamm, Schuhbürſte u. ſ. w. — Wöchentlich wird zweimal mit dem Geſchütz und zweimal mit dem Gewehr exercirt; in den jährlichen Campements müſſen die Officiere ſelbſt die Handgriffe machen, um Gleichförmigkeit zu erhalten. Die Officiere müſſen oft beim Unterricht zugegen ſein. Bei den jährlichen Campements werden die Kompagnien in Gegenwart des Oberfeuerwerksmeiſters examinirt; wer nicht beſteht, muß beim Oberfeuerwerksmeiſter Privatunterricht nehmen und ihm 5 Gulden Lehrgeld zahlen. Es werden dabei auch von den Gemeinen Zeichnungen gefordert. Neu Eingetretene werden zu einem alten Soldaten eingelegt. Sie lernen erſt mit dem Gewehr exerciren, dann erhalten ſie Artillerieunterricht. — Die Soldaten bilden Kameradſchaften, in denen ſie gemeinſame Menage machen. — Alle Tage wird die Kompagnie vor dem Quartier des Hauptmanns verleſen; nach dem Zapfenſtreich muß jeder im Quartier ſein. — Es iſt auf das Strengſte darauf zu ſehen, daß die Korporale die Gemeinen nicht mishandeln, kein Betrunkener darf ſogleich beſtraft werden. Bitten und Beſchwerden gehen durch den dienſthabenden Feuerwerker an den Hauptmann; wenn ſich Jemand über dieſen zu beſchweren hat, an den Oberſt-Wachtmeiſter; jeder kann verſichert ſein, daß ihm ſein Recht werde. Niemals dürfen ſich ganze Korps unmittelbar beſchweren, ſondern nur durch abgeſendete

Digitized by Google

(höchſtens 3) Perſonen. Die Klagen können bis an den höchſten Ort gehen.

Ober-Feuerwerksmeiſter und Ober-Petardierer.

Der Oberfeuerwerksmeiſter bleibt ſtets beim Stabe; er muß über das ganze Geſchützweſen Auskunft geben, er hat das geſammte Laboriren unter ſich. Er beaufſichtigt die Anfertigung des Materials, darf aber eigenmächtig nichts ändern. — Experimente ordnet er mit dem Profeſſor der mathematiſchen Schule an, und übergiebt den höhern Orts gebilligten Entwurf an die Verſuchskommiſſion. In allen Feſtungen u. ſ. w. wird ein jüngerer Officier ernannt, der ihn vertritt. Weil der Ober-Petardierer in ſeinem eigenthümlichen Fache ſelten beſchäftigt iſt, ſo vertritt er den Oberfeuerwerksmeiſter in Abweſenheit deſſelben beim Korps-Kommandanten.

Vom Ober-Adjutant und Wachtmeiſter-Lieutenant.

Der erſtere empfängt alle Befehle, giebt ſie an die Stabsofficiere aus, und überläßt es dann dem zweiten, ſie an die Truppe auszugeben. Der erſtere führt ein genaues Tagebuch über Alles, was auf dem Marſche in Belagerungen, Schlachten u. ſ. w. Wichtiges vorgefallen, worin alle Unternehmungen, ſo weit ſie die Artillerie angehn, mit allen Umſtänden verzeichnet ſein müſſen.

Arreſtanten.

Wird Jemand geſchloſſen, ſo bringt ihm der Profos, zu dem er abgeliefert wird, die Schlüſſel und er ſchließt ſich ſelbſt. Jeder Arreſtant muß innerhalb der erſten 24 Stunden 2 Kameraden abſchicken, um um Entlaſſung zu bitten; thut er dies nicht, ſo kann der Arreſt verſchärft werden, und thut er es in 3 Tagen nicht, ſo kann ihm als Widerſpenſtiger der Prozeß gemacht werden. Nach der Entlaſſung muß er ſich bei dem bedanken, der ihn entlaſſen. An Arreſt-Gebühren empfängt der Profos vom Hauptmann einen Dukaten, vom Gemeinen 30 Kreuzer.

Kaſſen.

Eine jede Kaſſe ſteht unter 3 Schlüſſeln, die ſich in den Händen von Stabsofficieren befinden. Der Ober-Kriegskommiſſär erhält die Abſchlüſſe. Jeder Mann bis zum Hauptmann hat ein Muſterbuch, worin die Gebühr und der Empfang genau verzeichnet iſt und das

Digitized by Google

mit dem Hauptbuche ſtimmen muß. Der Hauptmann unterſchreibt dieſe und bei der Muſterung werden ſie revidirt. Die Erſparungs-Kaſſe, worein die Gehalte der Vakancen fließen, wird benutzt, um die Reparaturen zu beſorgen und die Artillerie marſchfertig zu erhalten, ſo daß das Aerarium nur Knechte und Pferde zu geben hat. Kontrakte zur Beſchaffung von Mondirungsſtücken werden von einer Kommiſſion abgeſchloſſen, dabei müſſen alle Unterofficiere und Gemeinen zugegen ſein. Die Kommiſſion vergleicht das Gelieferte mit dem Muſterſtück und bezahlt.

Zeugamt.

Die höchſte Stelle iſt die des Zeugwart; er ſteht unter dem Stabsofficier, der das Zeugamt hat; unter dem Zeugwart ſtehen die Zeugſchreiber, unter dieſen die Zeugdiener. Die Artillerie-Handwerksleute ſind ihren Meiſtern untergeordnet, die wie Unterofficiere über ſie zu befehlen haben, ſie ſind uniformirt und werden wie die Büchſenmeiſter in den Kompagnien behandelt. Der Vorgeſetzte des Zeugamtes geht mit ins Feld und hat dort wie im Frieden die ſpecielle Aufſicht über das Material. Er ſteht unter dem Oberſt-Wachtmeiſter vom Zeugweſen; er meldet dieſem, wenn Reparaturen, Neuanſchaffung u. ſ. w. nöthig werden. Kommiſſionen unterſuchen dies näher, ſchließen die Kontrakte ab und übernehmen das Gelieferte. Er beaufſichtigt die Verladung auf die Wagen, die Arbeit der Handwerker; Keinem iſt erlaubt, Privatarbeit zu übernehmen, nur den Schmieden iſt zu ihrer Uebung geſtattet, die Officierpferde zu beſchlagen. Der Zeugwart führt die Rechnungen; er giebt wöchentlich den Handwerksmeiſtern das Rohmaterial aus, trägt es in ihre Bücher ein und ſchreibt das Verarbeitete ab; er bezahlt das Arbeitslohn, das durch eine Kommiſſion für jedes Arbeitsſtück feſtgeſetzt iſt. Er hat die Aufſicht über die geſtempelten Muſterſtücke. Er viſitirt nach dem Marſche die Fuhrwerke.

Roßpartei (Trainweſen).

Die Roßpartei wird in Trupps von 100 Pferden und 50 Knechten getheilt, dazu 2 Schmiede und 2 Geſchirrknechte. Ein Wagenmeiſter führt den Trupp. Ueber die Wagenmeiſter ſind Ober-Geſchirrmeiſter und über die ganze Roßpartei der Ober-Wagenmeiſter geſetzt. Er ſteht unter dem Stabsofficier vom Zeugweſen. Es ſtehn bei der

Digitized by Google

Roßpartei mehrere Roßärzte, die auch beim Beſchlagen zugegen ſein müſſen. Es wird eine genaue Liſte über alle Pferde gehalten, damit Austauſchungen verhütet werden; vorgenommener Austauſch oder Unterſchlagen von Futter u. ſ. w. wird mit Caſſation beſtraft. Ueber die durch Tod abgegangenen Pferde müſſen ausführliche, von den Officieren unterzeichnete Atteſte den Liſten beigelegt werden. Beim Futtern müſſen alle Wagenmeiſter, Geſchirrknechte u. ſ. w. zugegen ſein; es wird eine tägliche Stallwacht geſtellt. Auf das Putzen wird die größte Aufmerkſamkeit empfohlen. Gleich nach dem Einrücken wird in Gegenwart des Roßarztes der Beſchlag nachgeſehn und ob Pferde gedrückt worden. Die Pferde werden zuſammen zur Tränke und auch zuſammen zum Beſchlagen geführt. Die Marode-Pferde bilden einen eignen, für ſich unter Aufſicht des Roßarztes marſchirenden Trupp.

Minir-Kompagnie.

Sie ſteht unter dem Kommandanten der Artillerie. Die Officiere ſollen daher artilleriſtiſche Kenntniſſe haben, ſo wie die Artillerie-Officiere den Minenkrieg kennen müſſen. Die Miniroffficiere haben ebenſalls die mathematiſche Schule zu beſuchen. Zu Minirern werden Bergleute, Maurer, Steinmetze, Zimmerleute u. ſ. w. genommen. Bei den Entwürfe zu Minen muß ein genaues Verſtändniß zwiſchen dem Kommandanten und den Minirern ſtatt haben. In jeder Galerie müſſen bei ſtatthabender Arbeit wenigſtens 2 Minirer, die ſtündlich abgelöſt werden, ſein; die übrigen Arbeiter ſind Handlanger. Alle 12 Stunden wird genau aufgenommen, wie weit die Mine vorgerückt u. ſ. w., und darüber rapportirt. Beim Laden und Verdämmen der Minen ſind folgende Vorſichtsmaßregeln vorgeſchrieben:

1) das Pulver darf nicht in leinenen oder zwillchnen Säcken herbeigebracht werden, ſondern nur in ledernen, damit es nicht durchſtaube;
2) bei der Füllung der Pulverkaſten iſt nichts zu verſchütten;
3) kein offnes und unverdecktes Licht darf in der Mine ſein, bis nicht die Kammer gefüllt, verwahrt und die Zündwurſt hinlänglich bedeckt iſt;
4) Bei Annagelung der Zündwurſt dürfen nur verzinnte Nägel und kupferne Hämmer verwendet werden;

Digitized by Google

5) wenn die Mine geladen und verdämmt worden und nicht der Befehl vorhanden iſt, ſie ſogleich zu ſprengen, ſo muß die Wurſt wohl verwahrt, es darf kein Zündpulver aufgeſtreut werden, und es iſt eine Wache mit bloßem Seitengewehr dabei zu ſtellen.

Exercitien mit Stücken und Böllern.

Da ein eignes Exercierreglement für Geſchütz und klein Gewehr beſteht, ſo ſind hier nur die allgemeinen Regeln gegeben, wonach zu verfahren, „damit nicht bloß eine Zierde und äußerliches Anſehn, ſondern vielmehr der eigentliche Endzweck, ſo in der Fertigkeit bei allen Bewegungen, welche in Gegenwart des Feindes erfordert werden, beſteht, dadurch erhalten werde.“ — Die Bewegung der Feldſtücke im Avanciren und Retiriren geſchieht allein mit Zugſeilen, womit die Bedienungsmannſchaft verſehen iſt, oder auch mit Beihülfe von Avancirſtangen. Bei jedem Stück ſind 6 Büchſenmeiſter, deren Verrichtung bei allen Kalibern dieſelbe bleibt. Die Zahl der Handlanger wächſt mit der Größe des Stücks.

Die Büchſenmeiſter ſind in folgender Weiſe vertheilt: einer zum Brandel-Einführen, einer zum Lunten und Abfeuern, einer zum Einführen der Patrone, einer zum Anſetzen und Auswiſchen, einer zum Protzſtock, einer zum Karren und Herbeiholen der Patronen.

Der 3Pfünder hat 6 Handlanger, davon zum Avanciren und Retiriren 4, beim Protzſtock 1, bei der Protze 1; der 6Pfünder hat 8 Handlanger, davon zum Avanciren und Retiriren 6, beim Protzſtock 1, bei der Protze 1; der 12Pfünder hat 12 Handlanger, davon zum Avanciren und Retiriren 8, beim Protzſtock 1, bei der Protze 1, und 2 zum Patronenwagen.

Zur Haubitze kommen ein junger Feuerwerker, zum Richten 6 Büchſenmeiſter, davon einer zum Einführen der Patrone, einer zum Aufſchneiden und Einſetzen der Granate, einer zum Abfeuern, einer beim Protzſtock, einer beim Karren, zum Granaten-Zutragen. — Außerdem 8 Handlanger, wie beim 6Pfünder vertheilt.

Beim Exerciren iſt beſonders auf folgende Punkte zu ſehen:

1) daß die Leute jederzeit im Richten, beſonders beim Kartätſchfeuer, die nöthige Elevation nach jedesmaliger Entfernung nach bloßem Augenmaß zu nehmen, unterwieſen werden;

Digitized by Google

2) daß ſie öfter die Nummern verändern;
3) daß man unvermuthet einige Leute wegnehme, als wenn ſie verwundet wären, und den übrigen zeige, wie ſie demungeachtet daſſelbe noch bedienen ſollen;
4) daß man beim Exerciren wirkliche Brandeln ins Zündloch einführe, damit die Leute lernen mit dem Zündſtock oder den Lichtern recht umzugehn und friſch ins Feuer zu ſehen;
5) daß ſowohl im ſtehenden Feuer als mitten im Avanciren und Retiriren die möglichſte Geſchwindigkeit, jedoch ohne Verwirrung und Uebereilung gebraucht werde;
6) alle mögliche Art Schwenkungen mit mehreren zuſammen geſtellten Stücken und ihren beſpannten Karren, die den Stücken allezeit in der gehörigen Entfernung folgen;
7) ſind die Leute wohl zu unterrichten, allezeit genau auf das Kommando Acht zu haben, ſich nicht zu verwirren und zu übertreiben, ſtill zu ſein und in Ordnung zu bleiben.

Beim Schießen in der Bewegung wird nicht nach jedem Schuß bewegt, ſondern immer erſt nach einigen, jedes Geſchütz bewegt ſich dabei für ſich. Wird es den Mannſchaften zu ſchwer, das Geſchütz zu bewegen, ſo ſpannt man Pferde aus der Protze und hängt ſie an's Geſchütz; nach jeder Bewegung werden die Pferde beim Schießen wieder ausgehängt. Doch iſt es beſſer, die Pferde ans Feuer zu gewöhnen. Damit die Mannſchaft lernt, wann mit Kugeln, Kartätſchen und doppelten Büchſen zu feuern ſei, ſoll ſie zuweilen mit Pulver gegeneinander manövriren. Es iſt das Rikoſchiren fleißig zu üben, zuweilen auch das Schießen mit glühenden Kugeln. — Auf Batterien ſind mindeſtens 2 Büchſenmeiſter pro Geſchütz zu rechnen, wovon einer richtet und einer die Ladung beſorgt, beſonders wenn im Nothfall mit der Ladeſchaufel geladen wird. An Handlanger kommen zum 24Pfünder 10 bis 12, zum 12Pfünder 8 bis 10. — Zum 100pfündigen Bomben- und Stein-Böller kommt ein junger Feuerwerker zum Kommando und zum Richten, ein Büchſenmeiſter zum Einbringen der Ladung, einer zur Beſorgung der Bombe und Aufſchneiden der Brandröhre, einer zum Abfeuern, 2 Handlanger zum Heranbringen des Geſchoſſes, 6 zum Richten.

Digitized by Google

Zum 60pfdgen Mörſer 1 junger Feurrw. 3 Büchſenm. 6 Handl.
30pfdgen — 1 — — 2 — 5 —
10pfdgen — — — — 1 — 2 —

In jeder Pulverkammer iſt ein junger Feuerwerker und ein Büchſenmeiſter. Bei den Bomben iſt 1 Korporal.

Beim Bombenwerfen iſt darauf zu ſehen:

1) daß man auf alle Entfernungen, ſowohl auf einer horizontalen Ebene als Höhen und Tiefen zu werfen ſich übe, „beſonders nach geometriſchen Gründen und den verſchiedenen Elevationen, ohne welche kein genauer Wurf, ſo bei vielen Gelegenheiten unumgänglich erfordert wird, erhalten werden kann";
2) daß man die Elevation für das Durchbrechen von Gewölben kennen lerne;
3) daß man genau die gerade Linie im Werfen halte;
4) daß man auch mit Steinen, Granaten, Leuchtkugeln, Brandkugeln und den übrigen Feuerwerkskörpern nach den Regeln zu werfen aufs möglichſte ſich übe.

Exerciren mit kleinem Gewehr.

1) Das ganze Exercitium muß ſo leicht, kurz und ungezwungen eingerichtet werden als möglich; 2) es müſſen keine überflüſſigen Handgriffe darin ſein; 3) die Stellung des Mannes muß geſetzt, wohlanſtändig und ungezwungen ſein; 4) die gerade Linie muß bei Stellungen, Wendungen u. ſ. w. jederzeit wohl beachtet werden, wodurch ein großer Theil der Wohlanſtändigkeit beim Exercitium erhalten wird; 5) der Marſch ſelbſt muß friſch, geſetzt und männlich, dabei aber nicht abmattend und gezwungen ſein.

Es ſoll zuweilen nach der Scheibe geſchoſſen werden.

Wachen.

Die wichtigſte Wache, welche die Artillerie giebt, iſt die Stückwacht, zur Bewachung des Geſchützes, der Munition und des Artillerielagers. Beim Hauptkorps zieht ein Hauptmann mit auf. Außer dieſer giebt die Infanterie auch noch eine Wache zur Hülfe. Bei den Lärmſtücken und den ſonſt wichtigen Poſten ſtehen aber Artilleriſten Schildwache. Der Oberſt der Artillerie erhält eine eigne Wache, die Stabsofficiere Schildwache; ein detaſchirter Hauptmann nur, wenn

er eine Kaſſe hat, dann ſteht die Schildwache aber im Hauſe. Kleinere Wachen rapportiren an die große. Der Poſten ſteht 2 Stunden, bei ſehr ſchlechtem Wetter eine. Der Wachtmeiſter-Lieutenant rangirt die Wache, dann wird gebetet, abmarſchirt. Die alte Wache ſalutirt, wenn es eine Officier-Wache iſt, mit klingendem Spiel, die neue beim Abmarſch der alten, die Officiere durch Abnehmen der Hüte. Beim Abſchlagen dankt der Officier der Mannſchaft für die gehaltene Wache; die Gewehre werden dann entladen. Beim Zapfenſtreich geſchieht ein Schuß aus den Lärmſtücken. Die Honneurs werden von Wachen und Schildwachen, die vor Arreſt, Spital u. ſ. w. ſtehn, nicht gemacht. Einer Schildwache darf ſelbſt von Vorgeſetzten kein grober Verweis gegeben werden. Die Parole nnd der möglichſt kurz und deutlich zu faſſende Befehl wird vor der Stückwacht ausgegeben, ſie wird erſt den Officieren, dann den Unterofficieren gegeben, dann der Dienſt bei den verſammelten Kompagnien befohlen.

Werbung.

Es werden Officiere auf Werbung geſchickt. Bedingungen zur Annahme als Büchſenmeiſter ſind:

1) Stark und wohlgewachſen von Perſon, nicht unter 5′ 5″, nur im Nothfall 5′ 4″.
2) Der deutſchen Sprache kundig.
3) Im Leſen und Schreiben hinreichend geübt.
4) Ledigen Standes und von mittleren Jahren.
5) Kein Ueberläufer von fremden Mächten.
6) So viel thunlich, Landeskinder.

Muſterung.

Die Truppe wird Kompagnieweiſe in Parade aufgeſtellt. Die Stabsofficiere ſind eingetheilt. Der Oberſt-Wachtmeiſter und der Wachtmeiſter-Lieutenant zu Pferde. Der Kommiſſair wird von allen Officieren gegrüßt. Die Truppe ſchließt einen Kreis, der Auditor zu Pferde verlieſt die Kriegsartikel und andere Kaiſerliche Befehle, dann wird der Eid zu den Geſchützen geleiſtet; die Officiere des Stabes gehen dann zu Einem am Muſtertiſche vorbei, dann folgen die Kompagnien, wobei jede angerufen wird und hier! antwortet, die Tambours aber mit einem Wirbel antworten. Nach der Muſterung treten die Leute, die etwas zu bitten haben, an den Muſtertiſch heran.

Digitized by Google

Avancement.

Die Stellen bis zum Stückjunker beſetzt der Brigade-Kommandant nach den ihm eingeſandten Führungsliſten. Vom Stückjunker aufwärts beſetzt der General-Artillerie-Direktor. Die Avancirten werden dem Truppentheil vorgeſtellt. Verabſchiedungen geſchehn nur wegen Unvermögenheit weiter zu dienen, oder anderer wichtigen Urſachen. Jeder Officier muß bei der Verabſchiedung verſichern, niemals in fremde Dienſte zu gehen.

Verhör und Kriegsrecht.

Beim Verhör über alle Unterofficiere und Gemeine iſt 1 Hauptmann, 1 Stückjunker, 1 alter, 1 junger Feuerwerker, 1 Korporal und 1 Büchſenmeiſter; in wichtigen Fällen führt der Oberſt-Wachtmeiſter das Präſidium. Beim Verhör über Officiere ſind 14 Perſonen, indem von jeder Charge bis zum Büchſenmeiſter 2 Perſonen genommen werden. Vor dem Verhör öffnet der Arreſtant ſelbſt ſeine Ketten; er darf nicht eingeſchüchtert und irre gemacht werden. Das Kriegsrecht beſteht ebenfalls aus 14 Perſonen, wird vereidet, die Akten werden in Gegenwart des Deliquenten vorgeleſen, er kann Einſpruch thun. Dann wird er abgeführt, der Auditor hält den Vortrag, die Chargen beſprechen ſich und geben die Stimme von unten aufwärts. Die Publicirung des beſtätigten Urtheils geſchieht in Gegenwart des Kriegsrechts im Freien (bei Stabsofficieren im Zimmer bei offnen Fenſtern und Thüren), die Aſſeſſoren werden dann des Eides entlaſſen. Standrechte werden nur in wichtigen Fällen im Freien, im geſchloſſnen Kreiſe der Truppe und zwar vor 2 Trommeln gehalten. Der Verbrecher wird vernommen, dann dem Geiſtlichen übergeben; der Auditor lieſt die betreffenden Geſetze vor und bittet den Präſes um ſein Votum, dieſer ſagt es dem nebenſtehenden Hauptmann ins Ohr, ſo geht es durch den Kreis des Standrechts, Alle ziehen den Degen und die dem Votum beiſtimmen, heben die linke Hand.

Exekutionen.

Nach dem Vorleſen des Urtheils im Kreiſe bittet der Profos beim Oberſt-Wachtmeiſter dreimal um Gnade, dieſe kann nur vom Kommandanten bewilligt werden, den 2 alte Feuerwerker um Gnade bitten. Einer von ihnen hat ein geſatteltes Pferd, um ſogleich bei

Digitized by Google

Erhaltung der Gnade zum Exekutionsplatz reiten zu können. — Das Ehrlichmachen geſchieht, indem der Infamirte im Kreiſe der Truppe niederkniet und dreimal mit dem Kopf gegen die Mündung eines Geſchützes geſtoßen wird, im Namen Ihro Majeſtät, im Namen des Artillerie-Kommandanten und im Namen des ganzen Korps.

Von der Artillerie-Lehre.

Es iſt eine Lehre für Büchſenmeiſter und eine für Officiere bearbeitet. Es iſt auf das Strengſte verboten, ſie in fremde Hände kommen zu laſſen. Die Lehre für Büchſenmeiſter enthält:

1) Die bei der Artillerie gebräuchlichen Maß- und Kaliberſtöcke, die Gewichte.
2) Die aus dieſen Kalibern entſtehenden Gattungen der Stücke, die Eintheilung derſelben, die Lafettirungen, die Benennung aller Theile.
3) Die Zeichnungen der Stücke und Lafetten, wobei die Maße nicht angegeben werden.
4) Das Aufnehmen der Geſchütze und Aufzeichnen.
5) Unterſuchung der Stücke.
6) Bedienung der Geſchütze.
7) Das Bauen der Batterien und Keſſel, Binden der Würſte, Schanzkörbe.

Die Lehre für Officiere enthält:

1) Die Einrichtung, Proportion und das Maß des ganzen gegenwärtig eingeführten Geſchützes, der Lafetten, Maſchinen mit allen Einzelnheiten.
2) Das Fuhrweſen, Munitionskarren und Wagen, Feuerwerkskaſten, Kugelwagen, Bomben-Transportirwagen.
3) Der Trieb von allem Geſchütz, ſowohl mit Kugeln als Kartätſchen, und bei dieſen nach der Größe des Schrotes, wie die Experimente ihn ergeben.
4) Der Trieb der Böller mit Bomben, Granaten, Steinen, Pulverſäcken, Leuchtkugeln.
5) Die Ladungen und Sprengladungen.
6) Die Beſchreibung des Laboratoriums.

Mathematiſche Schule.

Es wird gelehrt: 1) Arithmetik. 2) Gemeine Geometrie und

Trigonometrie. 3) Höhere Geometrie, beſonders Kegelſchnitte. 4) Mechanik. 5) Hydraulik, Hydroſtatik, Aerometrie mit phyſikaliſchen Experimenten. 6) Anfangsgründe der Optik und Perſpektive. 7) Artilleriewiſſenſchaft. 8) Kriegsbaukunſt. 9) Bürgerliche Baukunſt, ſo weit ſie mit der Kriegsbaukunſt in Verbindung ſteht. 10) Feldmeſſen. Es ſoll beſonders das für die Artillerie-Wiſſenſchaft Nützliche hervorgehoben werden, auch muß ein niedrer Kurſus gehalten werden, da nicht Alle dem höheren folgen können. Wenn es die Zeit geſtattet, ſoll Geſchichte und Geographie, beſonders Kriegs- und Waffengeſchichte gelehrt werden.

Experimente und neue Erfindungen.

„Die Artillerie iſt nicht nur an ſich wegen ihres weiten Umfanges und ihrer mannichfaltigen Gegenſtände beſtändig neuen Entdeckungen und Verbeſſerungen unterworfen, ſondern kann auch um ihres genauen Zuſammenhanges mit der Mechanik und Naturlehre willen, deren Wachsthum und weitere Ausbreitung beſtändig fortdauert, noch allezeit zu einem größeren Grade der Vollkommenheit gebracht werden. Finden ſich daher Einige bei dem Artillerie-Korps, die zu neuen Entdeckungen Fähigkeit und die Gründe beſitzen, ſo müſſen ſolche ohne Unterſchied und mit Hintanſetzung aller Parteilichkeiten erwecket, ermuntert und zu Beförderung des allerhöchſten Herrendienſtes, mehr und mehr angefriſchet werden.“

Die Verſuche ſelbſt werden von einer Kommiſſion angeſtellt, weil dieſe glaubwürdiger iſt als einzelne Perſonen. Mitglieder ſind jedesmal der Profeſſor der mathematiſchen Schule und der Ober-Feuerwerksmeiſter. Die Experimente müſſen nach phyſikaliſchen Regeln abgehalten werden. Es iſt dabei darauf zu ſehen, daß der Zweck genau feſtgeſetzt werde, daß die Anſtalten ſtreng nach dieſem Zwecke getroffen werden, und „daß man ſich nicht durch vorgefaßte Meinung verleiten laſſe, ein Experiment anders anzuſehn und anders auszulegen, als es ſich wirklich verhält.“ Es wird ein Protokoll geführt, welches beim Korps aufbewahrt wird und geheim zu halten iſt.

Laboratorium.

Es muß aufs möglichſte ſauber gehalten werden; alle Tage wird zweimal geſprengt und ausgefegt. Kein Laboratorium darf nahe an einem Pulvermagazin liegen. Alle fertige Sachen müſſen ſogleich

Digitized by Google

daraus fortgeſchafft werden. Wo Kornpulver verarbeitet wird, darf keine Röhre geſchlagen werden. Die Schildwachen dürfen keine Feuerwaffe haben; kein Betrunkener oder Fremder darf eingelaſſen werden.

Batteriebau.

Es kommt an: 1) auf die Feſtigkeit der Batterie, 2) auf Geſchwindigkeit der Erbauung, 3) auf die Wirkung. — Bei dem beſten Erdreich muß die Bruſtwehr mindeſtens 18′ dick ſein, bei lockerem Grunde muß ein feſter Unterbau ſtatt haben. Eine Batterie, bei der ſich nicht außerordentliche Schwierigkeiten zeigen, muß in 2 Nächten und Einem Tage fertig ſein. Es werden unterſchieden: Demontir-, Scarpier-, Rikoſchett- und Breſche-Batterien. Von den Scarpier-Batterien wird geſagt; „ſie werden den Demontir- und Breſche-Batterien zugeſellt, um die Erde oder die Mauer, ſo ſchon durchlöchert und geſchwächt worden, deſto leichter völlig einzureißen und herunter zu werfen. Sie werden gegen die Front, ſo beſchoſſen werden ſoll, ſchief geſtellt.“ — In Bezug auf die Lage der Batterien gegen den Horizont giebt es Horizont-, erhabene und verſenkte Batterien. Auf jede Scharte werden gewöhnlich 3 bis 4 Büchſenmeiſter, 20 — 30 Handlanger, und auf 2 ein Korporal zum Bau gerechnet. Auf eine Batterie von 8 Geſchützen kommt 1 Hauptmann, 1 Stückjunker, 2 alte und 4 junge Feuerwerker.

In den Campements iſt der Bau der verſchiedenen Batterien mit Würſten, Schanzkörben und Sandſäcken auf ſumpfigem, auf felſigem und auf ungleichem und abhängigem Grunde zu üben, eben ſo der Bau in der Nacht, Anlage ſchiefer Scharten, Herſtellen beſchädigter Scharten während der Nacht.

Zeughäuſer und Pulvermagazine.

Die Gegenſtände ſind ihrer Art nach ſtreng von einander zu ſondern. Die Liſten müſſen ausführlich ſein. Die Pulvermagazine werden zweimal täglich revidirt, an guten Tagen gelüftet, alle Jahre das Pulver in den Fäſſern geſtürzt, das feuchte geſonnt.

Feldaufſätze (Mobilmachungspläne).

Es werden gerechnet als mitzuführen bei der Artillerie:

Digitized by Google

Zu jedem 3pfdgen Stück	6pfündigen	12pfündigen	7pfdgen Haubitz.
130 Kugelſchuß	100 Kugelſch.	80 Kugelſch.	100 Granat.
70 Kartätſchſchuß	50 Kartätſch.	30 Kartätſch.	20 Schrotbchſ.
200	150	110	120
und 12 Kartätſchbüchſen	12	4.	
ohne Pulverladung.			

Für jeden Mann Infanterie 36 Patronen, für jeden Kavalleriſten 24, in lockerem Pulver und Blei. Außerdem wird noch ein Depot berechnet.

Auf jeden 3Pfünder kommt 1 Munitionskarren, zu 2 6Pfündern 3, zu 2 12Pfündern 3, zu 1 7pfündigen Haubitze 2 Karren. Das 3pfündige Regimentsſtück wird beſpannt mit 2, das 6pfündige mit 4, das 12pfündige mit 6, die 7pfündige Haubitze mit 3, Munitionskarren mit 2, großer Munitionswagen mit 6, beide Munitionswagen, Bagage- Schanzzeugwagen, Feuerwerkskaſten mit 4, eine Karrenſchmiede mit 2, eine Wagenſchmiede mit 6 Pferden. Dabei kommt auf jedes Pferd (ohne das Futter) 4 Centner Belaſtung.

Uebernahme der Zugpferde.

Die Pferde müſſen alle 16 Fauſt hoch und dabei von ſtarkem Bau und fehlerfrei ſein; die Uebernahme geſchieht von einer Kommiſſion, wobei ſich Roßärzte befinden. Die abgenommenen Pferde werden ſogleich mit dem Brand verſehn.

Bagageordnung.

Die Bagage muß möglichſt verringert werden, weil ſie die Bewegungen hemmt. Die Kompagnie erhält einen Wagen für die Bagage der Bedienung, die früher auf das Geſchütz aufgebunden wurden. Dieſe Wagen werden im Lager als Fouragewagen benutzt, wozu man ſonſt die Munitionswagen benutzte, wobei die Munition durch das häufige Auf- und Abpacken verdorben wurde. Der Stabsofficier darf 2, der Hauptmann einen vierſpännigen, die übrigen Officiere einen zweiſpännigen Wagen haben.

Marſchordnung.

Vor dem Abmarſch wird Raſt geſchlagen, gebetet. Voran marſchiren einige Handwerker, dann die Minirkompagnie, dann die Artilleriekompagnien, der Profos mit den Arreſtanten, das Geſchütz und Fuhrweſen, und zwar zuerſt die 3 Lärmſtücke, dann die kleinſten Kaliber,

liber, und ſo ſteigend, dann Munitionskarren, Feldſchmiede, Munitions- und Requiſitenwagen, Feuerwerkskaſten. Die Kaſſen-, Kranken- und Officier-Bagagewagen ſind dazwiſchen eingetheilt. Die Arrieregarde bildet die alte Stückwache. — Die Handwerker ſind längs dem ganzen Zuge vertheilt, die Wagenmeiſter zu Pferde eben ſo, ſie verhindern das Aufſetzen der Leute, halten auf gleichmäßigen Zug u. ſ. w. Die vorderen Züge müſſen langſam marſchiren, jedes eingetretene Hinderniß wird nach vorn gemeldet. Die Officiere bleiben bei den Kompagnien, bei jedem Kranken bleibt ein Unterofficier. Wird durch Orte marſchirt, wo Truppen ſtehen, ſo geſchieht es in Parade. Auf den Halteplätzen wird aufmarſchirt und revidirt. Im Lager geſchieht dies wieder, worauf gebetet und ausgeſpannt wird.

Es iſt zwar dem kommandirenden General geſtattet, die Regimentsſtücke gleich beim Ausbruche des Krieges den Regimentern zuzutheilen, es iſt aber wünſchenswerth, daß ſie, bis es nöthig wird, beim Hauptkorps der Artillerie bleiben, weil ſie ſich beſſer beaufſichtigen und in Stand halten laſſen. Es iſt auch zu wünſchen, daß gleich anfangs das zur Deckung der Artillerie beſtimmte Korps überwieſen würde, das man dann auch im Gebrauch des Geſchützes üben könnte.

Lager.

Es wird vom Quartiermeiſter ausgeſteckt. Holz und Stroh wird in Haufen geſetzt. Das Artillerie-Lager kommt gemeiniglich hinter das 2te, zuweilen aber auch zwiſchen das 1ſte und 2te Treffen; das Geſchütz in die Mitte, die Kompagnien auf beide Flügel, die Lärmſtücke vorn, die Pferde hinten rechts und links, hinter den Geſchützen lagert das Zeugamt. Es darf ſich Niemand den Geſchützen nahen oder ſie zählen.

Feldſchlachten.

„Die vornehmſte Stärke einer Armee bei einer ſo wichtigen und entſcheidenden Begebenheit als eine Schlacht iſt, beruhet nicht ſowohl auf der Größe derſelben und auf der Menge der Mannſchaft als vielmehr auf der guten Verbindung der 3 Theile, woraus eine Armee beſteht, nämlich der Infanterie, Kavallerie und Artillerie, auf der Ordnung die in der Stellung derſelben beobachtet wird, und auf die nöthige Unterſtützung, ſo ein Theil von dem andern empfänget, da

ſonſten jeder Theil, für ſich betrachtet, ſchwach und ohnmächtig ſcheinet, und erſt durch die gehörige Verbindung mit den übrigen ſeine wahre Stärke zu zeigen im Stande iſt. Nach derjenigen Verfaſſung, in welcher ſich gegenwärtig das Geſchützweſen befindet, läßt ſich nicht ohne Grund hoffen, daß durch daſſelbe eine Schlacht gar bald ein entſcheidendes Anſehn gewinnen werde, wenn nur die Stücke recht geſtellet und gehörig bedienet werden. Ob nun gleich das Meiſte dabei von der Anordnung des kommandirenden Feldherrn abhanget, ſo laſſen ſich doch einige allgemeine Regeln zum Grunde ſetzen, nach welchen vornehmlich die Bedienung der Stücke während der Schlacht eingerichtet, und die Verhaltung der Officiere ſowohl als der Gemeinen dabei beſtimmt werden kann."

Wenn der Befehl gegeben, daß die Regimentsſtücke eingetheilt werden ſollen, werden ſie nochmals mit ihren Kanonen revidirt. Sie bleiben von ihrer bisherigen Mannſchaft beſetzt und ſchlagen ihr Lager neben dem Regiment auf. Die Officiere haben ſofort das umliegende Terrain zu ſtudiren. Auf das Bataillon kommen 2 3Pfünder, der Feldherr kann aber größere Batterien daraus formiren, auch ſchwerere Kaliber zu den Regimentern einſchieben; der Artillerie-Kommandant hat dabei ſeine Meinung zu äußern. Es iſt beſſer, die Geſchütze zu 3 und 4 als zu 2 in die Bataillons-Intervalle zu ſtellen; es iſt dann beſſere Geſchütz-Bedienung, beſſere Aufſicht, leichtere gegenſeitige Aushülfe. Mehr als 4 Geſchütze fordern zu viel Raum. Auf die Flügel ſtellt man meiſt die Haubitze und die ſchwereren Kaliber, um die feindliche Kavallerie in Unordnung zu bringen. Will man bei der Kavallerie Geſchütz eintheilen, ſo muß es zu beiden Seiten durch Infanterie gedeckt werden, es kann dann ein ſehr großes Uebergewicht über die feindliche erreicht werden. Die Artillerie-Reſerve ſteht zwiſchen dem 2ten Treffen und der Reſerve, von hier aus geht auch aller Munitionserſatz. Alle Wagen ſind während der Schlacht beſpannt. Der Artillerie-Kommandant iſt beim Feldherrn, die Stabsofficiere ſind vertheilt. Alle Officiere, die mehr als einen Poſten zu beſorgen haben, ſind zu Pferde. Bei den Geſchützen kommandiren die Officiere mit gezogenem Degen. Hinter jedem Treffen ſtehen die Feldſcheerer und die Officiersknechte mit den Reitpferden. So viel als möglich müſſen alle zu verſendenden Befehle ſchriftlich

Digitized by Google

ſein, damit ſie im Falle des Bleibens eines Kommandanten dem Nachfolger nicht unbekannt ſind. Brutalität iſt hier noch weniger als ſonſt an ihrer Stelle, „daher alle Bewegungsgründe zur Beobachtung der Schuldigkeit mehr von der Ehrliebe und zukünftiger Belohnung des Wohlverhaltens, auch Zuſage der aufrichtigen Recommandation nach den Verdienſten eines Jeden, als von der Schärfe hergenommen werden müſſen.“ Die Officiere ſollen ruhig bleiben und die Leute nicht durch zu häufige oder widerſprechende Befehle irre machen. — So lange der Feind noch nicht im Bereich des Gewehrfeuers iſt, iſt es vortheilhaft, die Geſchütze vor die Front zu ſtellen, um Kreuzfeuer zu erhalten, ſpäter wird es in die Linie zurückgezogen. Das Feuer muß ohne Uebereilung geſchehen, die Geſchütze werden beſonders mit Kartätſchen ſchief gerichtet, um Kreuzfeuer zu erhalten. Es darf nicht auf zu große Entfernung geſchoſſen werden, damit nicht Mangel an Munition eintrete und das Geſchütz durch Ueberhitzung nicht verderbe. Erſt wird mit Kugeln und Granaten geſchoſſen, kommt der Feind näher, mit großen Kartätſchen, dann mit kleinen, zuletzt mit 2 Büchſen. Man muß dabei auf die Beſchaffenheit des Terrains Rückſicht nehmen. Das Geſchwindſchießen darf erſt in der größten Nähe eintreten. Lagenweiſe darf nie gefeuert werden. Bei Mangel an Munition kommen alle Wagen aus der Reſerve, die leeren gehen zurück; beſſer wäre es, die Geſchütze des 1ſten Treffens durch die des 2ten ablöſen zu laſſen. Bei der Bewegung bleibt das Geſchütz immer in der Linie der Infanterie und im Feuern.

Angriff der Feſtung.

In den Depots vor Feſtungen müſſen die Munitionsgegenſtände in mehreren Parthien abgeſondert aufbewahrt werden. Man nimmt dazu vorhandene Gebäude oder von Holz erbaute Magazine. Die Aufſicht führt der Zeuglieutenant. Ein Stabsofficier ſteckt die Batterien aus. Beim Demontiren muß man, wenn nicht der Fuß der Mauer gleich anfangs zu ſehen iſt und ſo aus der Ferne ein Anfang zur Breſche gemacht werden kann, ſich hüten, die Mauer zu beſchädigen, weil die Trümmer ſpäter das Breſcheſchießen erſchweren; die Demontir-Batterien werden durch Scarpir-Batterien unterſtützt. Auf die Wirkung der Rikoſchett-Batterien iſt der höchſte Werth zu legen.

Von den Keſſeln darf nur nach den Werken und nur auf ausdrückli-chen Befehl in die Stadt geworfen werden. Die Breſcheſchüſſe ge-ſchehen lagenweiſe einige Fuß über der Erde, in horizontaler Linie; die gleichzeitigen Scarpierſchüſſe geſchehen auch lagenweiſe. Die Mörſer werfen zu dieſer Zeit kleine Granaten; Pulverſäcke beſonders auf die Orillons. Ehe die Breſche-Batterien angelegt werden, müſſen die feindlichen Minen aufgeſucht und zerſtört ſein. — Es wird ein genaues Tagebuch geführt.

Vertheidigung der Feſtung.

Man rechnet im Allgemeinen 8—12 Geſchütze pro Baſtion, auf jedes Ravelin oder Contregarde 6 bis 10. Jedoch kann man nach den Umſtänden von dieſer Regel abweichen. Auf die Baſtione rechnet man 24- und 12Pfünder, auf die Raveline ꝛc. 12- und 6Pfünder. Außer dieſen rechnet man für den bedeckten Weg 6- und 3Pfünder in hinreichender Zahl. In den Kaſematten braucht man 12- und 6Pfünder. Die Zahl der Haubitzen und Mörſer richtet ſich ganz nach Umſtänden. 100pfündige Mörſer ſind entbehrlich, wenn vor der Feſtung keine feſten Gebäude ſind. Dagegen braucht man viele klei-nere und Steinmörſer. Man muß Vorraths-Laffeten haben. Im All-gemeinen rechnet man pro Kanone 800 Schuß, wobei beſonders für die leichten viel Kartätſchen, pro Wurfgeſchütz 400—600 Wurf außer den Feuerwerkskörpern. Man ſorge auch für Steine. Das Straßen-pflaſter iſt dazu nicht tauglich. Infanteriegewehre müſſen mindeſtens einmal für die ganze Beſatzung vorhanden ſein. Der Munitions-Bedarf iſt nach der Zahl der nöthigen Beſatzung der Werke zu be-rechnen. — Sobald ein Artillerie-Officier in eine Feſtung kommt, um die Artillerie zu kommandiren, beſichtigt er die Feſtung und das Material ſo wie das Terrain genau und überreicht dem Kommandan-ten einen ſchriftlichen Bericht über die Mittel, die er etwa noch zur Verſtärkung der Vertheidigung erforderlich hält; er muß dabei die ihm untergebenen Officiere um ihre Meinung fragen. So lange die Laufgräben noch nicht eröffnet und die Circumvallationslinie noch nicht gezogen, iſt die Munition möglichſt zu ſchonen. Durch zu kurze Schüſſe iſt der Feind zu täuſchen. In der Nacht werden ringsum Feuerballen geworfen; dahin, wo man glaubt, arbeiten zu hören, Leuchtkugeln; auf entdeckte Arbeiter ſchießt man vom Hauptwall mit Kugeln und

Digitized by Google

vom bedeckten Wege mit groben Kartätſchen. Man hüte ſich, ſich durch Scheinangriffe täuſchen zu laſſen. Man ſuche das Bauen der Batterien und das Einfahren der Geſchütze möglichſt zu erſchweren und zwinge durch ſtarkes Kartätſchfeuer, ſchon von weitem durch die Sappe treiben zu müſſen. Deshalb führe man Geſchütz in die Außenwerke und Gegenapprochen, wenn es auch beim Sturm derſelben meiſt verloren geht, ſo iſt es beſſer, ſie auf dieſe Weiſe nach ſo erheblichem Nutzen zu verlieren, als wenn die Feſtung um ſo früher mit ihnen in die Hände des Feindes fällt. — Man ſuche die Orte auf den Wällen auf, welche die feindlichen Batterien nicht treffen können und ſtelle dort Geſchütz auf. Bei der Beſetzung des Glacis benutze man kleine Handgranaten. Bei der Erbauung der Grabendescente benutze man auch Prellſchüſſe von den Flanken des zur Seite liegenden Baſtions. Sobald die Breſche gangbar iſt, bleiben alle Büchſenmeiſter und Officiere beim Geſchütz. — Alle Befehle von irgend einiger Wichtigkeit muß ſich der Artillerie-Kommandant ſchriftlich geben laſſen. Findet er Befehle nachtheilig für den Dienſt, ſo muß er Gegenvorſtellungen machen, nnd wenn dieſe nicht angenommen werden, ſich durch die ſchriftlichen Ordre und das Zeugniß anderer Officiere ſicher ſtellen. Er muß ein genaues Tagebuch führen. Im Kriegsrathe, der über die Uebergabe der Feſtung berathſchlagt, hat er den wahren Zuſtand, in dem ſich Geſchütz und Munition befindet, vorzulegen und ſein Gutachten zu geben, „auch ſich durch keine anderen Gründe als ſolche, die er ſich vor dem ſtrengſten Richter zu vertheidigen getrauet, bewegen laſſe, die Uebergabe oder Kapitulation zu unterſchreiben und ſeine Einwilligung dazu zu geben.“

Digitized by Google

XIII.
Projekt zu einer Wall-Laffete aus geſchmiedetem Eiſen*).

Nebſt Zeichnungen auf Tafel III.

Der erſte Verſuch, eine eigenthümliche Laffete für den Dienſt hinter Wällen zu haben, wurde 1666 in der Belagerung von Candia durch italieniſche Artilleriſten gemacht, indem ſie die gewöhnliche Räder-Laffete auf einen Rahmen ſtellten, um die einmal gewonnene Richtung leicht feſthalten zu können, wodurch theils des Nachts mit genügender Wahrſcheinlichkeit des Treffens fortgeſchoſſen werden konnte, theils auch am Tage das Rohr nicht ſo lange in der offenen Scharte dem feindlichen Feuer ausgeſetzt zu werden brauchte. Dies war das erſte Element, worin ſich Feld- und Wall-Laffete weſentlich unterſchieden. — Man erreichte den Zweck, den man ſich vorgeſetzt, nicht vollſtändig, weil der Rahmen ſich zog und die Richtkeile nachgaben, ſo daß doch immer ein Nachrichten, was des Nachts ganz unausführbar iſt, am

---

*) Viele Artilleriſten beſtreiten die Anwendbarkeit des Stabeiſens zum Laffeten-Material und führen die Leichtigkeit der Zertrümmerung des Eiſens und die Unmöglichkeit der Reparatur als Hinderniſſe an. Die Würtemberger Verſuche, ſ. Band IV. S. 261 dieſes Archivs, ermuthigen den Verfaſſer nichts deſto weniger, eine ſtabeiſerne Laffete vorzuſchlagen.

Digitized by Google

Tage aber bei der Rahmlaffete faſt eben ſo viel Zeit koſtet als ein vollſtändiges Richten der beweglichen Feldlaffete, durchaus erforderlich blieb.

Das zweite Element der Veränderung: „höhere Stellung des Rohrs über dem Horizonte, um der Scharte nicht zu bedürfen und ſo eine ſchnellere und unerwartetere Translocirung der Geſchütze möglich zu machen" brachte Gribeauval 1749 hinzu. — Seine Laffete vernichtet aber durch ihre Unbehülflichkeit und durch die Nothwendigkeit großer Erdanſchüttungen einen großen Theil des gewonnenen Vortheils in Bezug auf leichte Translocirung, ſie läßt nur beſchränkte Seitenrichtungen zu, weil ſie dabei bald an die Böſchung der Bank anſtößt, und giebt die Bedienungsmannſchaft dem feindlichen Feuer blos, ſo daß dieſe gegen hinter Scharten feuerndes Geſchütz ſehr im Nachtheil ſteht. Dazu kommt die große Seitenfläche der Laffete, wodurch ſie den Enfilirſchüſſen ſehr ausgeſetzt wird. Die gewöhnlichen Holzräder, auf denen ſie ruht, ſind wandelbar und leicht durch ſchwache Schüſſe zu zerſtören. Sie iſt endlich bedeutend theuerer als die früher üblichen, ohne die größeren Anſchaffungskoſten durch weſentlich längere Dauer aufzuwiegen.

Man hat ſich ſeitdem vielfach bemüht, beſonders das zweite Element zu vervollkommnen, während man den Bedingungen des erſten um Nichts näher zu kommen ſuchte. Allein auch zur Erreichung des zweiten Zweckes gedieh man nicht. Die Laffete à échantignoles, die 1765 eingeführt wurde, bot manche Vortheile: ſie ſicherte die Bedienungsmannſchaft, war leichter transportirbar als die Gribeauvalſche, wohlfeiler und von geringerer Seitenfläche als ſie. Sie wurde aber wieder verdrängt, man weiß nicht, aus welchem Grunde; der Parteigeiſt hatte ſie geſchaffen, vielleicht ließ ſie nur der Parteigeiſt wieder untergehn. Die von Chaſſeloup vorgeſchlagenen Einrichtungen waren zu künſtlich und theuer für die Ausführung im Großen; die Affuit Chameau verfehlte den Zweck ganz. Die Verbeſſerungen an Gribeauval's Laffete, die 1790 eingeführt wurden, Meusnier's und Lecombe's Veränderungen des Rahmens, waren unweſentlich. Die excentriſchen Räder ſo wie die concentriſchen mit Hemmſchuhen beeinträchtigten die Sicherheit des Richtens um ein Bedeutendes und die neueſte franzöſiſche Küſten- und Wall-Laffete dürfte nur, ſo lange ſie

neu iſt, ſtabil ſein; ſie gewährt dabei nicht vollſtändige Sicherung für die Mannſchaft, und hält wahrſcheinlich die Richtung noch unſichrer als die Gribeauvalſche, vor der ſie allerdings manche weſentliche Vorzüge hat.

Keine dieſer Laffeten gewährt den Vortheil, der für Feſtungen ſo weſentlich iſt, daß man Geſchütze ungleicher Konſtruktion, oder gar verſchiedenen Kalibers ohne weſentliche Veränderung einlegen kann, wodurch man in vielen Feſtungen, die mit Geſchützen aus ſehr verſchiedener Zeit und verſchiedenen Artillerien armirt ſind, faſt für jedes Rohr eine eigne Laffete haben muß, was den Erſatz im Laufe der Belagerung überaus erſchwert.

Soll eine Wall-Laffete allen artilleriſtiſchen Anforderungen entſprechen, ſo muß ſie folgende Eigenſchaften haben:

1) Sie muß das Einſchneiden der Scharten ganz unnöthig machen, indem ſie das Geſchütz zum Laden ſo weit hinter die Bruſtwehr herabbringt, daß die Bedienungs-Mannſchaft vollkommen gedeckt ſteht; ſie muß das geladene Geſchütz dann mit Anwendung der vorhandnen Menſchenkraft zum Schuſſe wieder über die Bruſtwehrkrete erhöhen, aber nur ſo weit, daß ſie ſelbſt noch in allen Theilen gedeckt iſt, der Rücklauf muß das Rohr wieder unter die Bruſtwehrkrete zum Laden verſenken. Durch dieſe Eigenſchaft wird es möglich werden, das Geſchütz unbemerkt aufzuſtellen, es beliebig lange vor und zwiſchen den Schüſſen ſtehen und den Feind über das Vorhandenſein des Geſchützes in Zweifel zu laſſen. Das Aufſtellen wird daher auch am Tage geſchehen können.

2) Sowohl Seitenrichtung als Elevationswinkel muß leicht und ſo konſtant gegeben werden können, daß es nur eines Einmaligen ſcharfen Richtens, wozu die erſten 5 Schüſſe ausreichen werden, bedarf, um dann, ſo lange das Ziel unverändert bleibt, keiner weſentlichen Korrektion zu bedürfen, damit der Feind während des Schießens immer nur das Geſchützrohr, und zwar auch dies nur geringe Zeit vor dem Schuß, die Mannſchaft aber niemals (ausgenommen den Kopf des Richtenden bei den erſten Schüſſen) zu ſehen bekommt.

3) Die Laffete muß ein weites Geſichtsfeld haben.

4) Die Laffete muß auf den ſchmalſten Wallgängen anzuwenden ſein, man muß ſie leicht transportiren und aufſtellen können; es wird,

Digitized by Google

wenn dieſe Bedingung nur erfüllt wird, von keinem Nachtheil ſein, wenn man ſie durch Auseinandernehmen der Laffete, Transportiren der einzelnen Theile und Wieder-Zuſammenſetzen auf der neuen Stelle zu erreichen ſucht, ein Modus, den die jetzigen Laffeten nicht zulaſſen.

5) Die Laffete muß eine geringe Seitenfläche bieten.

6) Sie muß eben ſo wenige Bedienungs-Mannſchaft als die jetzige erfordern.

7) Es muß mit Auswechslung weniger Nebentheile jedes Kanonenrohr des Kalibers, wo möglich auch die Röhre von 2 zunächſt gelegenen Kalibern, darin eingelegt werden können.

8) Der Preis der Laffete muß ein mäßiger ſein; hierbei dürften aber nicht blos die erſten Anſchaffungskoſten in Anſchlag gebracht werden, ſondern es würde genügen, wenn der Preis, nachdem die Dauer der Laffete, die Aufbewahrungskoſten, die Reparaturen in Krieg und Frieden, ſo wie der Material-Werth der unbrauchbar gewordnen Laffete in Anrechnung gebracht worden, ſich günſtig für die neue Laffete ſtellte.

Man wird nicht billig fordern können, daß die Laffete eben ſo geſchickt zum Gebrauche als hohe Wall-Laffete wie als niedrige Kaſematten-Laffete dienen ſolle. Dies wäre die Vereinfachung ſo weit getrieben, als wenn man Mörſer und Kanone in dieſelbe Laffete legen wollte.

Iſt es möglich, eine Laffete zu konſtruiren, welche den obigen Anforderungen entſpricht, ſo wird man durch ſie noch folgende Vortheile erreichen:

1) Sie wird auch als Belagerungs-Laffete anzuwenden ſein; man wird alſo aus den Feſtungs-Armirungen unmittelbar den Belagerungs-Train formiren können, mithin eigenthümliche Laffetirung erſparen; man wird ferner den Batteriebau erleichtern und verkürzen, das Einſchneiden und Ausbeſſern der Scharten vermeiden und die Bedienungs-Mannſchaft ſichrer ſtellen. Es iſt ein großer Vortheil für den Belagerer, wenn er nicht an beſtimmte eingeſchnittene Scharten gebunden iſt; daß dies bisher der Fall war, gab dem Belagerten eigentlich noch den einzigen Vortheil in die Hand, welchen er über den Belagerer hatte.

Digitized by Google

2) Man wird die Kanonenröhre, die man meiſt der Scharten wegen um 5 bis 6 Kaliber länger machte als es die Verbrennlichkeit des heutigen Pulvers fordert verkürzen, ſie alſo, ſo wie auch rückwirkend die Laffete, bedeutend wohlfeiler und leichter machen können.

Wenn wir bisher keine Wall-Laffete beſaßen, welche die oben geſtellten Bedingungen erfüllte, ſo lag dies, wie es ſcheint, weſentlich an zwei Grundübeln. Das eine war, daß man ſich bei der Einrichtung des Trägers des Wallgeſchützes nicht von der Konſtruktion des Trägers eines Feldgeſchützes, von dem man urſprünglich ausgegangen, losmachen konnte, obwohl die Verrichtungen beider wenig mit einander gemein haben. Der zweite Uebelſtand war, daß man dem unfügſamen, voluminöſen Material treu blieb, das die Vorzeit wählen mußte, weil ſie kein anderes beſaß, und ſich nicht entſchließen konnte, ein in jeder Beziehung vortheilhafteres zu wählen, das die vorgeſchrittene Technik bot.

Mit einer hölzernen Räder-Laffete iſt jenen Anforderungen nicht zu genügen, wie die ſeit 180 Jahren fortgeſetzten Bemühungen zeigen; höchſt wahrſcheinlich würde es aber, wie wir im Folgenden bemüht ſein werden zu zeigen, gelingen, ihnen mit einem ſtabeiſernen Geſtelle zu entſprechen.

Wenn im Folgenden das Princip und die nähere Ausführung eines ſolchen eiſernen Geſtelles gegeben wird, ſo kann dies nur im Allgemeinen geſchehen, da hier nicht nach Analogie zu ſchließen iſt, wie es bisher bei neuer Konſtruktion hölzerner Laffeten, wozu ſich ein reicher Schatz von gemachten Erfahrungen bot, möglich war. Wir können nur entwerfen, nicht ausbauen.

Die Verſuche, welche der Einführung der neuſten Wall-Laffete der à place et côte vorangingen, dauerten 4 Jahr und koſteten an 20000 Franken. Die mannigfachen Erfahrungen bedingten eine förmliche Umgeſtaltung der erſten reiflich durchdachten Projekte; es iſt daher wohl nicht zu fordern, daß ein Entwurf, hingeſtellt, ohne die Mittel nur ein Modell zum Grunde legen zu können, ſich unmittelbar in der Praxis bewähren ſolle. Doch glauben wir, daß bis auf Veränderungen unweſentlicher Dinge ſich das im Folgenden an-

Digitized by Google

gegebene Geſtell in der Ausführung als brauchbar und zweckmäßig bethätigen würde.

Allgemeine Konſtruktion des Geſtelles.

Das Geſtell iſt am vortheilhafteſten ein dreifüßiges. Es ſenkt und hebt ſich durch Bewegung Eines oder zweier Füße. Die ſich bewegenden Theile werden durch eine Unterlage zu einer beſtimmten Bewegung gezwungen. Man hat die Wahl, das Geſtell mit Einem Fuße nach dem Wall und mit zweien nach hinten zu ſtellen oder umgekehrt. Da der hintere Theil der bewegliche ſein muß, ſo iſt es vortheilhafter, den Einen Fuß nach hinten zu ſtellen, die Unterlage bedarf dann nur Einer Bahn, um ſeine Vor- und Zurückbewegung zu regeln, und das Wiederaufrichten geſchieht gleichmäßiger, da die Kraft an Einem Punkte wirkt. Dieſe Unterlage muß daher die Drehungsachſe der beiden Vorderfüße geben, damit ſie beim Aufrichten und Niederlegen immer genau denſelben Bogen beſchreiben; ſie muß ferner die Bahn für den hinteren Fuß bilden, von deren Richtung auch die Richtung der Rohrachſe, die mit ihr in Einer Vertikalebene liegt, abhängt, ſie muß den Gang des hinteren Fußes begrenzen, einmal beim Zurückgehn, damit das Geſtell nach dem Herabſinken eine feſte Lage habe, und dann wieder beim Vorbringen, damit der Fuß beim Schuß immer eine genau beſtimmte Stelle einnehme, wodurch die immer gleiche Elevation des Rohres bedingt wird. Die ganze Unterlage muß ſich um einen in der Mitte der Achſe der Vorderfüße gelegnen feſten Punkt drehen laſſen, um der Bahn für den Hinterfuß jeden beliebigen Winkel (innerhalb etwa 20 Grad rechts und links) gegen die Bruſtwehr geben zu können.

Unter der Unterlage müſſen Rippen in die Erde auf gewöhnliche Weiſe verſenkt werden, um das Einſinken deſſelben zu verhüten. Hinten liegt ein Kreibogen mit Eiſen beſchlagen, auf dem die Bahn für den hinteren Fuß leicht rechts und links zu bewegen, und doch unverrückbar feſtzuſtellen ſein muß. Vorn muß ein Block für den Drehungspunkt der Unterlage in den Boden eingeſenkt ſein.

Digitized by Google

Das Geſtell hat das Kanonenrohr an zwei Stellen zu unterſtützen, an den Schildzapfen und am Bodenſtück. Da die Abweichung der Konſtruktion der Geſchützröhre, in ſo weit ſie das Geſtell angehn, nur in der Dimenſion der Schildzapfen, und der Abſtand ihrer Achſe von der Bodenfrieſe hervortritt, ſo werden dieſe beiden Unterſtützungen auch den einzigen, durch verſchiedene Rohrkonſtruktion bedingten veränderlichen Theil des Geſtelles bilden. Die Lager für die Schildzapfen müſſen für das Rohr angepaßt werden, und daher für jedes Rohr ein Paar genau paſſende Schildzapfenpfannen vorhanden ſein, die an das Geſtell angeſetzt werden können. Der Unterſtützungspunkt des Bodenſtücks, der auch zugleich die Richtmaſchine trägt, muß ebenfalls verſtellbar ſein. Der obere Punkt, wo die 3 Füße zuſammentreffen, alſo wo das eigentliche Gelenk des Geſtelles iſt, muß zwiſchen dem Schildzapfenlager und der Baſis des Geſtelles liegen. Die Rohrachſe wird daher einen beſtimmten Winkel mit dem hintern Fuße bilden, der ſich beim Niederlegen durch eine Bewegung der Richtmaſchine verändern muß, damit ſich das Rohr, das ohne dieſe Veränderung mit der Mündung ſehr hoch zu ſtehen kommen würde, zum Laden nahe horizontal ſtellt.

Das Rohr muß alſo eine zwiefache Bewegung vor und nach dem Schuſſe machen; es muß nach dem Schuß im Ganzen abwärts ſinken und dabei zum Laden eine nahe horizontale Lage annehmen, ſich alſo um die Schildzapfenachſe drehen; es muß dagegen zum Schuß ſich wieder heben und dabei wieder durch Rückwärtsdrehung um die Schildzapfenachſe in die alte Elevation einfallen. Die dazu verwendbaren Kräfte ſind Pulver- und Menſchenkraft; erſtere muß künſtlich gemäßigt, letztere künſtlich verſtärkt werden. Beide Bewegungen nach dem Schuß laſſen ſich durch die Pulverkraft gleichzeitig bewirken, das Senken im Ganzen durch den in der Richtung der Rohrachſe nach hinten wirkenden Theil der Kraft, das Senken des Bodenſtücks durch den in der Richtung der Zündlochachſe (durch das freie Ausſtrömen des Gaſes durch das Zündloch) nach unten wirkende; die erſtere Bewegung kann unbedenklich auf dieſe Weiſe bewirkt werden, bei der letzteren dürften ſich Schwierigkeiten ergeben; da hier aber durch Anwendung der Pulverkraft nur geringe Menſchenkraft erſpart und wenig Zeit gewonnen werden würde, ſo iſt auch ihre Anwendung

Digitized by Google

hierzu nicht ſo wichtig, als für die Senkung im Ganzen, wo größere Menſchenkraft und mehr Zeit geſpart werden kann. Die Bewegungen vor dem Schuſſe müſſen jedenfalls durch Menſchenkraft geſchehn. — Der Pulverkraft müſſen Grenzen geſtellt werden, damit die Senkung nicht tiefer geſchehe als eben nöthig iſt, weil je größer ſie wird, deſto größer auch wieder die Hebung ſein muß, alſo deſto größer die Menſchenkraft und Zeit; zu tiefe Senkung iſt nur durch Hinderniſſe, die dem Zurückgehn des Hinterfußes geſtellt werden, zu begegnen; es muß aber auch die Geſchwindigkeit der Bewegung und beſonders die Wirkung des Fußes auf das Hinderniß gemildert werden, um Geſtell und Unterlage, auf der ſich das Hinderniß befindet, zu ſchonen. Alle dieſe Mittel, welche die Pulverkraft beim Senken mäßigen, müſſen wo möglich wieder günſtig beim Heben des Rohrs einwirken, um ſo der Menſchenkraft zu Hülfe zu kommen.

Betrachten wir zuvörderſt das Senken und Heben des Rohrs im Allgemeinen, ſo werden ſich folgende Mittel zum Verändern der Kraft ergeben. Läßt man den hinteren Fuß ſtatt auf einer horizontalen Bahn auf einer anſteigenden zurückgehn, ſo wird dieſe Bewegung, alſo das Senken des Rohrs durch den Rücklauf, erſchwert, das Vorgehn des Fußes (das Heben des Rohrs) dagegen begünſtigt; ſetzen wir durch einen hervorſtehenden Theil in der Bahn dem zurückgehenden Fuße eine Grenze und laſſen wir dieſes Hinderniß aus einer zuſammendrückbaren Feder beſtehen, ſo wird dieſe einen Theil der Pulverkraft abſorbiren, daher die Wirkung des Fußes auf die Unterlage mäßigen, dagegen beim Vorbringen des Fußes mit dem abſorbirten Theil der Pulverkraft nun helfend thätig werden, indem ſie ſich auszudehnen ſtrebt. Bringt man endlich den tiefſten Punkt des Fußes mit einem Gewicht, daß vor dem Geſtell über einer Rolle frei ſchwebend aufgehängt iſt, in Verbindung, ſo muß der Fuß beim Zurückgehn dies Gewicht heben uud beim Vorbringen deſſelben hilft es ihn mit bewegen. Wir haben alſo 3 Mittel, die wir beliebig modificiren können, um die Pulverkraft, welche das Geſchütz ſenkt, zu mäßigen, und die Menſchenkraft, die es hebt, um eben ſo viel zu verſtärken. Die Menſchenkraft kann ferner noch geſteigert werden durch mechaniſche Mittel, und zwar am vortheilhafteſten durch Hebelſtangen und

eine an den Vorderfüßen befeſtigte Winde, die gemeinſchaftlich auf den tiefſten Punkt des Hinterfußes wirken.

Da man die Füße ſehr ſtark machen mußte, damit ſie ſich beim Senken des Rohrs, wo ſie ſehr ſpitze Winkel mit der Unterlage bilden, und wobei überdies das Rohr trotz der obigen Verlangſamungs-Mittel ein großer Moment der Bewegung hat, nicht biegen, ſo muß man eine kurze ſenkrecht herabgehende Stütze anbringen, die, wenn das Rohr den tiefſten Punkt erreicht, die Unterlage trifft und es trägt, wodurch die auf den ſchrägen Füßen drückende Laſt faſt ganz aufgehoben wird.

Gehn wir nun zur zweiten Bewegung, zur Drehung des Rohrs um die Schildzapfenachſe, über und betrachten wir erſt die Art, wie ſie geſchieht, und dann die Kraft. Dieſe Drehung muß bedeutend ſein, und zwar in der Vertikalebene der Rohrachſe, in der alſo auch die Stütze für das Bodenſtück und zwiſchen beiden die Richtmaſchine liegt; da die Stütze ſelbſt nicht Platz machen kann, indem ſie, um der Hinterwichtigkeit Widerſtand zu leiſten, ſehr ſtark am hintern Fuße befeſtigt ſein muß, ſo muß die Richtmaſchine die erforderliche Einrichtung erhalten, um das Bodenſtück herablaſſen und heraufheben zu können; es kommt dabei, da kein Nach-Richten ſtatt haben ſoll, darauf an, daß das Rohr nach dem Laden immer leicht und genau in die Lage gebracht wird, daß es, wenn das Geſtell aufgerichtet und der hintere Fuß bis an die vordere Grenze ſeiner Bahn gerückt worden (ſ. oben), genau den richtigen Elevationswinkel hat. Die Richtmaſchine muß ferner horizontal auf der Stütze verſchiebbar ſein, um für verſchieden lange Röhre zu paſſen (ſ. oben). Dieſe ganz eigenthümlichen Bedingungen für die Richtmaſchinen laſſen ſich durch eine Einrichtung erfüllen, welche eine Vorrichtung, ähnlich der der Wagenwinde, und eine Richtſchraube zugleich benutzt.

Die Stütze, welche die Maſchine trägt, läßt einen Raum zwiſchen ſich und dem Bodenſtück, der ſo groß iſt, daß wenn die Richtmaſchine ganz niedergelaſſen wird, das Rohr beim Niederlegen des Geſtells horizontal zu ſtehen kommt. Die Richtmaſchine (ſ. Fig. 1) beſteht aus einem eiſernen Kaſten, in dem ſich eine gezahnte Stange mittelſt eines Kurbelrades ſenkrecht auf und nieder bewegen läßt. Die gezahnte Stange trägt oben eine nur wenige Zoll lange Richtſchraube

Digitized by Google

mit einem Griff am Kopfe. Beim Richten wird das Rohr erſt mit der gezahnten Stange bis nahe in die Elevation gebracht und die genauere Richtung mit der Schraube vollendet, und dieſe dann durch eine Friktionsſchraube, welche durch die Mutter geht, feſtgeſtellt. Die gezahnte Stange wird nach dem Schuſſe mit dem Kurbelrade ſchnell herabgewunden. Sie kann vor dem Schuſſe eben ſo ſchnell wieder in ihre richtige Stellung erhöht werden; es kommt nur darauf an, dieſe Stellung leicht jedesmal wiederzufinden und ſie darin feſtzuhalten.

Die Zahnſtange wird zu dieſem Zwecke mit viereckigen in gleicher Entfernung von einander ſtehenden Löchern durchbrochen, die numerirt ſind. Man ſtellt die Stange ſo, daß die richtige Elevation nahe erreicht iſt, ſteckt durch das oben über dem Kaſten der Maſchine hervorkommende Loch einen paſſenden Bolzen, ſtellt mit der Richtſchraube die Elevation genau her und befeſtigt die Schraube. Iſt der Schuß geſchehen und das Geſtell herabgeſunken, ſo hebt man mit dem Kurbelrade die Stange etwas, zieht den Bolzen heraus und läßt dann die Stange unter Umdrehn der Kurbel herabſinken.

Vor dem Schuſſe und dem Aufrichten des Geſtelles wird die genaue Richtung leicht wieder dadurch hergeſtellt, daß man die Stange mittelſt der Kurbel aufwärts windet und den Bolzen in das vorige Loch ſteckt. Die Löcher ſind an der Nummer leicht wieder zu erkennen.

Der Kaſten der Richtmaſchine kann auf der oberen horizontalen Seite der Stütze verſchoben und an beſtimmten Stellen daran feſtgeſtellt werden, um die Laffete für Röhre von verſchiedener Länge gleich brauchbar zu machen.

Nähere Einrichtung des Geſtelles.

Wir haben nun die allgemeinen Grundzüge der Einrichtung angegeben, und gehn zu einigen ſpeciellen Erklärungen der in der Zeichnung entworfenen Konſtruktion ſo wie zur Angabe der Bedienung ꝛc. über.

1) **Bettung.** In die Erde eingegraben wird (Fig. 1) eine Rippe bei a, eine bei b, eine bei c, hinten eine bogenförmige Schwelle efd (Fig. 2), die den Radius gf hat, und ſo lang iſt, daß fgd = fge = 20 Grad wird. Dieſe Schwelle iſt oben mit einer Eiſen-

ſchiene belegt, in der ſich von 4 zu 4 Zoll runde durch die Schwelle durchgehende Löcher befinden. Die Schwelle iſt horizontal gelegt und wird an den Enden und an mehreren andern Stellen feſtgekeilt, ſo daß ſie unbeweglich liegt. Bei g wird ein Ständer von Holz, in dem ein 2″ ſtarker runder Bolzen eingeſetzt iſt, eingegraben und feſtgeſtampft.

2) **Unterlage** (Fig. 1 und 2). Sie iſt von Holz gezimmert, und beſteht aus dem horizontalen Theile **AB** und der unter einem Winkel von 5 Grad aufſteigenden Bahn **BC**. Die obere Fläche **BC** iſt mit einer aufgeſchraubten Eiſenbahn, die Fig. 4 im Durchſchnitt zeigt, belegt. Bei **B** iſt ein bogenförmiger Vorſtand an die Eiſenbahn befeſtigt, um den Gang des Fußes zu begrenzen und die Bahn hat an dieſer Stelle eine ſeichte Vertiefung, wodurch theils der Fuß ſichrer und beſtimmter immer an derſelben Stelle feſtgeſtellt, theils auch die Bahn für die erſte Rückbewegung ſteiler wird, was den Rückgang weniger heftig macht. Bei **C** iſt ein ſenkrechter Vorſtand und an dieſem eine Doppelfeder befeſtigt. Jede Feder beſteht aus 3 Lagen, die ſo wie an den Wagenfedern unter ſich verbunden ſind. Bei **h** ſind Querbolzen in das Holz eingelaſſen, worin ſich beim Aufrichten des Geſtells die Hebel anlehnen, womit der Hinterfuß bewegt wird. Bei **G** Fig. 1 iſt ein Einſchnitt angebracht, in welchen eine gußeiſerne Rolle beweglich eingeſetzt iſt, die auf der Schiene der Bogenſchwelle der Bettung ruht und die Seitenbewegung der Unterlage erleichtert. Vorn bei **A** iſt eine eiſerne Achſe durch ein umgehendes ſtarkes Band an den Block **AB** befeſtigt, woran ſich die Schenkel für die Vorderfüße befinden. An dem Bande iſt zugleich die Oeſe angebracht, in welche der Bolzen der Bettung greift und der den feſten Drehpunkt für die Unterlage giebt. Um die Verbindung der Achſe mit dem Blocke ſichrer und haltbarer zu machen, ſind auf jeder Seite eine Strebe **HI** angebracht. Bei **K**, wo der Stützfuß des Geſtelles beim Niederlegen auftrifft, liegt eine ſtarke Eiſenplatte, die auf den Block aufgeſchraubt iſt. Alle Haupttheile der Unterlage können durch Herausnehmen der Schrauben beim Transport getrennt werden.

3) **Das Geſtell.** Das Geſtell beſteht aus dem Hinterfuß mit Rollrad und Stütze für die Richtmaſchine, den beiden Vorderfüßen mit Winde,

Winde, dem mittleren Stützfuße, den beiden Schildzapfenpfannen und den Oberhalb-Achſen der Vorderfüße und den Verbindungsſchrauben und Bolzen.

a) Der Hinterfuß. Sein Rollrad hat an der Peripherie einen Einſchnitt, welcher der Form der Eiſenbahn der Unterlage entſpricht. Die Achſe des Rades ſteht zu beiden Seiten aus dem Fuße heraus, auch ſind Hakenſcheiben angeſchoben, um Anknüpfungspunkte für die wirkenden Kräfte zu geben. Die Stütze für die Richtmaſchine iſt mit Schrauben angeſetzt, und der Kaſten der Richtmaſchine um etwas auf dem vorderen Theile verrückbar.

b) Die Vorderfüße haben die in Fig. 3 gegebene Form. Sie tragen bei L eine Winde, auf der ſich 2 Taue aufwickeln, die beim Aufrichten mittelſt Haken an der herausſtehenden Achſe des Rollrades des Hinterfußes befeſtigt werden.

In der Mitte der Winde ſind zwei Rollen befeſtigt, über welche von den Hakenſcheiben des Hinterfußes zwei Taue gehen, die an einen unter dem Geſtell ſtehenden Kaſten befeſtigt ſind, der, mit Steinen oder Eiſenmunition gefüllt, das Gegengewicht giebt, welches der Fuß lüften muß beim Zurückgehn und das ſein Wiedervorbringen erleichtert. Die Vorderfüße ſind unten an der Achſe der Unterlage A, oben an den Halb-Achſen o o Fig. 3 aufgeſteckt und durch Splinte oder Schrauben feſtgehalten.

An der Mittelſtütze iſt ein Anſatz angebracht, in welche der obere Theil des Hinterfußes paßt und mittelſt eines Bolzens beweglich befeſtigt wird. Die obere Verbindung der Mittelſtütze m, der Schildzapfenpfannen n n und der beiden Halb-Achſen o o durch die gemeinſamen Bolzen ſieht man in Fig. 3.

Anfertigung und Preis.

Die Anfertigung eines ſolchen Geſtelles würde wegen der ſtarken Dimenſionen der ſchmiedeeiſernen Theile allerdings nicht auf den Artilleriewerkſtätten, wie ſie jetzt begründet ſind, ſtatt haben können; doch bieten ſie, da ſie maſſiv ausgeſchmiedet und die Bolzenlöcher ſpäter mit einer Maſchine leicht und ſicher gebohrt werden können, durchaus keine Schwierigkeit für Werke, die größere Eiſenhämmer haben, zumal da ſie wahrſcheinlich auch ſchon unmittelbar aus der Luppe gefriſcht, genügende Haltbarkeit haben würden. Das Rollrad

würde von Gußeiſen und zwar in einer Form, die das Hartgießen der Peripherie zuläßt, gegoſſen. Die Stabeiſernen Theile ſind analog den ſtabeiſernen Achſen zu probiren.

Die Eiſentheile der 24pfündigen Laffete würden, wenn die Dimenſionen, wie ſie die Zeichnung giebt, genügen, etwa 26 Centner wiegen. Rechnet man den Centner verarbeitetes Stabeiſen zu 9 Thaler, ſo würde das Eiſen der Laffete etwa 234, und mit dem Holze 260 Thaler koſten (die jetzige hohe Rahmlaffete koſtet 265 Thaler). Rechnet man, daß eine ſolche Laffete unverwüſtlich im Frieden iſt, im Kriege zerbrechende Theile leicht durch vorräthige Stücke erſetzt werden können, und daß auch die vollkommen unbrauchbar gewordene Laffete immer noch ihren Werth als Rohmaterial behält, daß ferner die Aufbewahrungsräume faſt ganz entbehrlich werden, ſo ſtellt ſich der pekuniäre Vortheil ſehr zu Gunſten der neuen Laffete.

Aufſtellung.

Wenn auch das Geſtell nicht weſentlich leichter wird als die Gribeauvalſche Rahmlaffete, ſo iſt ſie doch bei weitem leichter transportabel, da ſie in viele einzelne Stücke zerlegt werden kann, die man zuſammen auf einen Wagen laden oder nöthigenfalls einzeln von Menſchen tragen laſſen kann.

Soll die Laffete aufgeſtellt werden, ſo gräbt man zuerſt die Stücke der Bettung ein, was weniger Arbeit und Zeit koſten wird als bei den bisherigen Aufſtellungen. Man ſchraubt dann die Unterlage zuſammen und legt ſie mit der Oeſe über den Bolzen.

Dann ſtellt man quer über die Unterlage zwei ſtarke Holzblöcke, legt auf den hinteren den Hinterfuß in ſeine Lage und auf den vorderen die beiden Vorderfüße, nachdem ſie an die Achſe der Unterlage befeſtigt und ebenſo die Halb-Achſen an dieſelbe angeſteckt worden. An dieſe Vorderfüße befeſtigt man die Winde. Man ſetzt den Kaſten für das Gewicht vor die Vorderfüße, legt ſeine Taue in die Rollen der Winde und hakt die Enden derſelben in die Hinterſcheiben des Hinterfußes, der Kaſten wird dadurch von der Erde aufgehoben und hängt ſchwebend. Man wickelt ferner die Taue der Winde auf und hängt ſie an den Hinterfuß. Jetzt wird die Mittelſtütze aufgeſtellt und der Hinterfuß mit ihr verbunden. Hierauf ſetzt man über die Füße abermals 2 Holzblöcke und an dieſe eine ſchiefe Fläche von

Balken zum Aufbringen des Rohres. Wenn dies heraufgerollt iſt, wird die ſchiefe Fläche wieder fortgenommen. Man legt das Rohr in ſeine richtige Lage, ſchiebt die Schildzapfenpfannnen ein und verbindet nun dieſe Pfannen mit den Halbachſen und der Mittelſtütze durch die Bolzen unverrückbar. Jetzt wird der Kaſten voll Steine oder Eiſenmunition gefüllt und das Geſtell langſam aufgerichtet; ſobald ſich die Holzblöcke lüften laſſen, werden ſie fortgenommen, und das Geſchütz iſt bis auf das Richten ſchußfertig.

Bedienung.

Beim Schuß fährt der Fuß zurück; ſeine Geſchwindigkeit wird gemildert durch die anſteigende Bahn, durch das Gewicht, das er heben muß, wenn er etwa die Hälfte der Bahn zurückgelegt; ſeine zerſtörende Wirkung auf die Unterlage wird aufgehoben durch die Feder, die er zuſammendrücken muß, um das Ende der Bahn zu erreichen. Das Rohr wird nun durch Aufwärtsdrehen der Kurbel der Richtmaſchine hinten etwas gehoben, der Bolzen aus der Stange der Maſchine herausgezogen und das Bodenſtück langſam durch Abwärtsdrehen der Kurbel niedergelegt. Das Auswiſchen und Anſetzen geſchieht mittelſt des Gelenkwiſcher oder beſſer noch mit dem auf der Marine üblichen Tauwiſcher, der überaus biegſam und leicht zu handhaben iſt. Wenn das Geſchütz geladen iſt, wird das Bodenſtück durch Aufwinden der Stange und Einſtecken des Bolzens der Richtmaſchine wieder in die richtige Lage gebracht. Man hängt dann die Taue der Winde in den Fußpunkt des Hinterfußes (die verlängerte Achſe des Rollrades), zwei Mann ſtecken ihre eiſerne Handſpeichen in die Löcher der Winde, zwei faſſen damit, indem ſie die Hebeſtangen gegen die Querbolzen der Unterlage ſtützen, unter die vorſtehende Achſe des Rollrades und indem ſie nun tempomäßig wirken, bringen ſie den Hinterfuß die Bahn hinab, wobei ihnen die Abſteigung der Bahn dauernd, das Gewicht und die Feder im Anfange, wo ihre eignen Kräfte am ungünſtigſten wirken, zu Hülfe kommen. Sobald der Vorderfuß bis an das vordere Ende der Bahn gekommen, das Rollrad an die aufſtehende Stütze ſtößt und in die leichte Vertiefung einſinkt, werden die Taue der Winde vom Hinterfuße losgehakt (die des Gewichtes bleiben für immer befeſtigt) und das Geſchütz iſt zum Schuß fertig.

Digitized by Google

Das Richten geſchieht bei den erſten 5 bis 6 Schüſſen. Die Seitenrichtung wird durch Verſchiebung des hintern Theils der Unterlage auf der Bodenſchwelle erhalten; ſobald die Seitenrichtung gefunden iſt, ſteckt man in die 2 zunächſt liegenden Löcher der Schwelle vertikale Bolzen, die bis in die Erde unter der Schwelle eingetrieben werden. Zwiſchen dieſe Bolzen und die Seitenwände der Unterlage werden eiſerne flache Keile eingetrieben, um die Unterlage unverrückbar feſtzuſtellen. — Die Elevation wird im Groben erſt mit der Zahnſtange der Richtmaſchine genommen, um erſt das Loch, durch welches der Querbolzen zu ſtecken iſt, zu finden. Die feinere Richtung giebt dann die kurze Schraube.

Digitized by Google

XIV.

Pyrotechniſche Notizen.

Vom Hauptmann Meyer.

Um eine vollſtändige Theorie aller der zur Feuerwerkerei gehörigen Verbindungen entwerfen zu können, waren noch einige Fragen zu beantworten und zwar die folgenden:

1) Wenn man an die Stelle des ſalpeterſauren Kalis andere ſalpeterſaure Salze ſetzt, welche Erſcheinungen ergeben ſich dann, und gewähren dieſe vielleicht noch größeren Aufſchluß über die Wirkungen des ſalpeterſauren Kalis?

2) Welche Miſchung iſt die richtige zwiſchen Schwefel-Antimon und ſalpeterſauren Salzen und bietet ſie Vortheile vor den Miſchungen mit Kohle und Schwefel?

3) Welchen Einfluß haben die vegetabiliſchen Zuſätze (Harz, Oel, Gummi) zu richtig konſtruirten Miſchungen auf deren Verbrennung.

Digitized by Google

ad 1) Anwendung andrer ſalpeterſaurer Salze an der Stelle des ſalpeterſauren Kali.

Die von mir früher bekannt gemachten pyrotechniſchen Unterſuchungen haben gezeigt, daß es zwiſchen ſalpeterſaurem Kali, Schwefel und Kohle zu artilleriſtiſchen Zwecken zwei Grundmiſchungen giebt, die eine das Schießpulver, welches in ſeinem chemiſchen Typus aus 1 Miſchungsgewicht ſalpeterſaurem Kali (1266,93), 1 Miſchungsgewicht Schwefel (201,43) und 3 Miſchungsgewichten Kohle (3. 76,43 = 229,29) beſteht, und die zweite Salpeterſchwefel, welche auf 1 Miſchungsgewicht ſalpeterſaures Kali (1266,93) 2 Miſchungsgewichte Schwefel (402,86) enthält, und daß man durch die trockenen oder mit Vegetabilien befeuchteten Mengungen beider, alle Feuerwerksſätze auf die möglichſt vortheilhafte Art darſtellen kann. — Wenn nun an die Stelle des ſalpeterſauren Kalis andre ſalpeterſaure Salze geſetzt werden ſollen, ſo kann blos das ſalpeterſaure Natrum, der ſalpeterſaure Baryt und der ſalpeterſaure Strontian zum Verſuche gezogen werden, indem die andern zu leicht Feuchtigkeit anſaugend ſind, als daß man bei den Verſuchen den Einfluß des aufgeſogenen Waſſers ſicher beſeitigen könnte.

Wenn man ſalpeterſaures Kali ſchmilzt und Schwefel aufwirft, ſo zerſetzt dieſer das Salz ſehr leicht und der Schwefel giebt eine ſehr weiße, ſehr dichte Flamme. Kohle zerlegt auf dieſe Weiſe den Salpeter ſichtlich weniger raſch als Schwefel, wahrſcheinlich weil das Kaliumoxyd größere Verwandſchaft zu Schwefelſäure als zu Kohlenſäure hat. Kohle giebt dabei keine Flamme*), ſondern ſie glimmt blos, weil hier kein Beſtandtheil flüchtig, ſondern die Kohlenſäure gleich gebunden wird, während bei dem Schwefel neben der Schwefelſäure, die gebunden wird, noch ſchweflige Säure entſteht, die entweicht und ſchwefelſaures Kali mit fortreißt.

Unterwirft man die andern 3 Salze der obigen Operation, nämlich ſie zu ſchmelzen und Schwefel oder Kohle aufzuwerfen, ſo zeigt ſich, daß ſie ganz wie das Kaliſalz, erſt nachdem ſie völlig geſchmol-

*) Braune Kohle giebt auf dem Salpeter dieſelbe kleine Kohlenwaſſerſtoffflamme, die ſie bei jeder Erhitzung giebt und die durch den frei werdenden Sauerſtoff des Salpeters ſich wenig ändert.

Digitized by Google

zen ſind, durch Schwefel oder Kohle zerlegt werden, daß das Natrumſalz etwa eben ſo leicht, das Baryt und beſonders das Strontianſalz dagegen ſehr viel ſchwerer ſchmelzen als das Kaliſalz, wodurch es bedeutend höherer Hitze bedarf, um ſie zur Hergebung des Sauerſtoffs zu bringen, als beim Natrum- und Kali-Salz. Iſt dieſe Hitze erſt erreicht, ſo glüht die Kohle auf allen gleich, der Schwefel giebt auf dem Natrumſalz eine ziemlich ſtark orangegelb, auf dem Barytſalz eine intenſiv weißgrüne, auf Strontianſalz eine eben ſolche, aber etwas röthliche Flamme.

Will man nun die ſalpeterſauren Salze von Natrum, Baryt und Strontian analog den beiden oben genannten Grundmiſchungen des Kaliſalpeters mit Schwefel und Kohle verbinden, ſo muß man ſetzen:

Zur Verbindung dem Schießpulver analog (Verbindungen A)
auf 1 Miſchungsgewicht ſalpeterſ. Natrum (1067,93) 1 Miſch.-Gew. Schwefel (201,43) 3 Miſch.-Gew. Kohle (229,29),
auf 1 Miſch.-Gew. ſalpeterſ. Baryt (1633,92) 1 Miſch.-Gew. Schwefel (201,43) 3 Miſch.-Gew. Kohle (229,29),
auf 1 Miſch.-Gew. ſalpeterſ. Strontian (1324,32) 1 Miſch.-Gew. Schwefel (201,43), 3 Miſch.-Gew. Kohle (229,29).

oder in Procenten	71,20 Natrumſalz	13,44 Schwefel,	15,36 Kohle,
	79,01 Barytſalz	9,90 —	11,09 —
	75,46 Strontianſalz	11,48 —	13,06 —

Zur Verbindung dem Salpeterſchwefel analog (B)

1 Miſch.-Gew. ſalpeterſ.	Natrum	(1067,93)	2 M.-G. Schwefel	(402,33)
1	Baryt	(1633,92)	2	(402,33)
1	Strontian	(1324,32)	2	(402,33)

oder in Procenten	73,3 Th.	Natrumſalz auf	26,7 Schwefel
	80,35	Barytſalz	19,65
	76,7	Strontian	23,3.

Um die Mengungen möglichſt innig gemiſcht zu erhalten, nehme man Kohle und Schwefel, wie ſie ausgelaugtes gutes Schießpulver, und Schwefel, wie ihn ausgelaugter, auf der Pulverfabrik bereiteter Salpeterſchwefel giebt.

Sucht man nun dieſe Miſchungen zu entzünden, ſo zeigt ſich, daß die beiden des Natrumſalzes ſich nahe eben ſo raſch entzünden,

Digitized by Google

und nur wenig langſamer verbrennen als die des Kaliſalpeters, ſo daß es wahrſcheinlich iſt, daß wenn das Natronſalz ſich in dieſem Gemenge zerlegen könnte, man mit dieſem, namentlich in großer Ladung, eine dem Kaliſchießpulver ſehr nahe kommende, wo nicht ſogar es übertreffende Wirkung erhalten würde.

Die Miſchungen des Barytſalzes ſind dagegen ſchwer entzündlich, da weder die Temperatur des an der Luft verbrennenden Schwefels, noch die der verbrennenden Kohle hinreichen, das Salz zum Schmelzen zu bringen, und es gelingt nur, ſie zum Verbrennen zu bringen, wenn man ſie vorher ſtark erhitzt. Noch mehr iſt dies bei den Miſchungen des noch ſchwerer ſchmelzbaren Strontianſalzes der Fall, hier muß eine ſehr ſtarke Erhitzung vorhergehn, wenn das Zerbrennen ſtatt haben ſoll. Bei beiden können dann die Verbindungen B, alſo die, wo der Schwefel die Zerlegung des Salzes bewirkt, leichter zum Entzünden gebracht werden, als die Verbindungen A, wo die Zerlegung des Salzes von der Kohle ausgeht, wie ſich dies auch beim Salpeterſchwefel zeigt, der ebenfalls durch allgemeine Erhitzung ſchneller zu entzünden iſt als Schießpulver, und beim Chlorkaliſchwefel, der durch die Erwärmung des Schlages leichter ſich entzündet als Chlorkaliſchießpulver, während ein ſtarker Funken, der eine lokale Erhitzung hervorbringt, die Kohlenſätze raſch, die Schwefelſätze dagegen nur ſehr unſicher zündet.

Aus dem Obigen ſcheint deutlich hervorzugehn, daß Schwefel und Kohle immer nur erſt, nachdem das Schmelzen eines ſalpeterſauren Salzes begonnen hat, die Zerlegung zu bewirken vermögen. Beim Verbrennen des Pulvers muß alſo auch jeder einzelne Theil des Salpeters von dem nebenliegenden verbrennenden Stoff erſt vollſtändig geſchmolzen worden ſein, ehe er den Sauerſtoff zur weitren Verbrennung hergiebt. Dies zeigt deutlich, wie viele Operationen in den Moment der Pulververbrennung zuſammengedrängt ſind, nämlich: Verbrennen der erſten entzündeten Kohlentheile an der atmoſphäriſchen Luft, Schmelzen der nächſten Salpetertheile, Entwickeln der Salpeterſäure und Zerlegung derſelben in Stickſtoff und Sauerſtoffgas, Zerlegung des Kaliumoxydes durch den Schwefel, Bildung von Schwefelkalium, und Entwickelung des im Kaliumoxydes gebunden geweſenen Sauerſtoffs als Gas, Verbrennung der Geſammtmenge

Digitized by Google

der Kohle im Sauerſtoffgaſe zu kohlenſaurem Gaſe — und alle dieſe Prozeſſe, die erſte Verbrennung von Kohle an der atmoſphäriſchen Luft ausgenommen, von Atom zu Atom fortſchreitend!

Die Miſchungen **A** haben keinen techniſchen Nutzen. Die Miſchungen **B** können dagegen bei Treibſätzen zu Raketen, Röhren ꝛc. ſtatt des Salpeterſchwefels als Verlangſamungsmittel des Mehlpulvers dienen und geben dann gefärbte Flammen; beſonders gut wirkend iſt die Mengung des Strontians und des Natrums. Man bedarf zu gleicher Verlangſamung weniger als vom Salpeterſchwefel, doch muß man einen ſicheren Schutz gegen Feuchtwerden der Röhren anwenden.

Aus dem Obengeſagten iſt erſichtlich, wie einflußreich der Schmelzpunkt der ſauerſtoffliefernden Salze auf ihre Anwendung in der Feuerwerkerei iſt, und träfe es nicht gerade zuſammen, daß von den ſalpeterſauren Salzen dasjenige, welches in großer Menge leicht gewonnen werden kann, auch zugleich das faſt einzige nicht Feuchtigkeit anſaugende, und ferner auch zugleich eins der leicht ſchmelzbarſten und ſauerſtoffreichſten wäre, ſo hätten wir kein Schießpulver.

Die oben entwickelten Erfahrungen laſſen es nun noch mehr verſtändlich werden, weshalb chlorſaures Kali leicht mit Schwefel brennt, was beim ſalpeterſaurem ſchwer ſtatt hat, und daß es mit Schwefel und Kohle ſchon bei Temperaturen Entzündung giebt, die ohne Wirkung auf Salpeterpulver bleiben. Es liegt dies weſentlich darin, daß der Schmelzpunkt des chlorſauren Kalis nahe über dem Entzündungspunke des Schwefels liegt (nur 34 Grad Reaum. höher), während der Schmelzpunkt des Salpeters 154 Grad höher als jener Schmelzpunkt liegt, chlorſaures Kali daher leicht, ſalpeterſanres Kali aber höchſt ſchwierig durch brennenden Schwefel zum Schmelzen und ſomit zur Sauerſtoffentwickelung gebracht werden kann.

Digitized by Google

ad 2) Gebrauch des Schwefel-Antimons und Schwefel-Arſeniks in der Feuerwerkerei.

Die Feuerwerkerei ſcheint das Antimon (Schwefelantimon) in der Mitte des 16ten Jahrhunderts zuerſt angewendet zu haben; es machte lange nur einen Beſtandtheil der Leuchtſätze aus, wurde aber ſpäter vielfach auch zu Schlagröhr-, Zünder-, Zündlichter-, Brand-, geſchmolzen Zeug- und auch zu Treibſätzen angewendet und empfohlen. Es iſt von vorn herein einzuſehen, daß es zu vielen dieſer Sätze nicht paßt, da es bei ſeiner Verbrennung nur durch den Schwefelgehalt eine ſehr geringe Menge Gas geben kann und faſt ganz im Rückſtande bleibt, deshalb das bewegende Element vermindert, und dagegen Rückſtand und Rauch ſehr vermehrt. Es könnte nur allenfalls da von Nutzen ſein, wo es a) auf helles Licht ankommt, indem es, ſelbſt in unrichtiger Menge in dem Satze enthalten, dem Lichte des in richtiger Menge verwandten Schwefels gleichkommt, niemals aber dieſes übertrifft, und da wo es b) auf ſehr ſtarke Verdichtung abgeſehen iſt, indem es ſich ſtärker verdichten läßt als Kohle.

Es kann, je nachdem das Antimonmetall mit Salpeter zu Antimonoxyd, zu antimoniger Säure oder zu Antimonſäure verbrennt, drei Mengungsverhältniſſe zwiſchen Schwefelantimon und Salpeter geben. Das Schwefelantimon beſteht aus 2 M. G. Antimonmetall und 3 M. G. Schwefel; auf die letzteren müſſen jedenfalls 1½ Miſchungsgewicht Salpeter gerechnet werden, da Schwefel nur ſo mit Salpeter verbrennt, daß die eine Hälfte Schwefelſäure, die andere ſchweflige Säure giebt, wonach 2 M. G. Schwefel 1 M. G. Salpeter fordern. Je nachdem nun das Antimon das Oxyd oder eine der Säuren beim Verbrennen bildet, muß auf die 2 M. G. Antimon ⅗ oder ⅘, oder Ein M. G. Salpeter gerechnet werden, da Salpeter hier nur die 5 M. G. Sauerſtoff der Säure frei macht, Antimonoxyd aber auf 2 M. G. Antimon 3 M. G. Sauerſtoff, auf antimonige Säure 4 M. G. und auf Antimonſäure 5 M. G. Sauerſtoff bedürfen.

Um zu erfahren, welche Verbindung Antimon mit Salpeter verbrannt, bildet, mengte ich reines Antimonmetall mit Salpeter in jenen 3 Verhältniſſen; es fand nur ein Verglimmen ſtatt, das da, wo ſich Antimonſäure bildete, am ſtärkſten eintrat. Eine Flamme konnte

Digitized by Google

hier nicht entſtehen, da keine der Oxydationsſtufen des Antimons gasförmig iſt. Brachte man eine glühende Kohle in das Gemenge, ſo ward eine raſchere Verbrennung erreicht, es entſtand durch das gasförmige Kohlenoxydgas eine Flamme, die an der Spitze die weißblaue Farbe des Antimons zeigte.

Ich bildete nun auch mit Schwefel-Antimon dieſelben Mengungs-Verhältniſſe, ſo daß aber des Schwefels wegen $1\frac{1}{2}$ M. G. Salpeter mehr, alſo auf 1 M. G. Schwefelantimon $2\frac{1}{10}$, $2\frac{3}{10}$ und $2\frac{1}{2}$ M. G. Salpeter (oder in Procenten 59 Salpeter : 41 Schwefelantimon, 56,6 : 43,4 und 54,5 : 45,5) kamen.] Auch dieſe Mengungen brannten nicht, ſondern verglimmten blos, ebenfalls wieder die letzte, alſo wo Antimon zu Antimonſäure verbrennt, am raſcheſten. Dieſes letztere Mengungsverhältniß iſt alſo wirklich das günſtigſte.

Es ſchien überraſchend, daß hier, wo Schwefel hinzutrat, das Gemenge doch nicht zum Brennen mit Flamme gebracht werden konnte. Der Grund mußte darin liegen, daß Schwefel und Antimonmetall im Schwefelantimon chemiſch verbunden ſind, und daß daher bei der Verbrennung des letzteren erſt die ſchon beſtehende chemiſche Verbindung gelöſt werden muß, damit die neue, die Verbrennung, eintreten könne, wodurch dieſe letztere in ihrer Intenſität geſchwächt wird. Daß dieſe Anſicht die richtige ſei, ergab ſich ſogleich daraus, daß als ich Schwefel und Antimonmetall genau in dem Gewichtsverhältniſſe (27,23 : 72,77) mechaniſch mengte, wie ſie im Schwefel-Antimon chemiſch verbunden ſind und dieſes Gemenge ferner in dem oben angegebenen vortheilhafteſten Verhältniſſe mit Salpeter miſchte (59 Salpeter auf 49 des Gemenges von Schwefel und Antimonmetall), dies Gemenge bei der Entzündung mit hoher weißer Flamme raſch abbrannte, ein Beweis, daß in dem erſten Verſuch eben nur die chemiſche Verbindung des Schwefels mit dem Metall, die Verbrennung nicht bis zur ſonſt zu erwartenden Intenſität kommen ließ.

Mengungen von Salpeter und Schwefelantimon ſind alſo an ſich nicht anwendbar, ſie müſſen immer mit Gemengen von Salpeter mit Kohle und Schwefel, oder von Salpeter und Schwefel, alſo mit Schießpulver oder Salpeterſchwefel verſetzt ſein, wenn ſie Flamme geben ſollen; die Flammen dieſer Gemenge reißen dann die gebildete Antimonſäure mit auf, die in ihnen weiß glüht und ihnen eben ſo

Digitized by Google

intenſives Licht giebt, wie das aufgeriſſene ſchwefelſaure Kali in den richtig konſtruirten Schwefelſalpeterſätzen.

Da reiner Salpeterſchwefel wegen ſeiner zu geringen Entzündlichkeit in der Praxis nicht anwendbar iſt, und an ſeine Stelle vortheilhafter der ſchon etwas Schießpulverhaltige Feuerwerksſatz (75, Salpeter 24,25 Schwefel 0,75 Kohle) tritt, ſo verſuchte ich Zwiſchenverbindungen von dieſem und obigem Salpeterantimon.

20 Feuerwerksſatz	: 80 Salpeterantimon	brennen mit geringer Flamme,
30	: 70	raſcher,
40	: 60	am raſcheſten mit geringſten Rückſtand.
50	: 50	weniger raſch,
60	: 40	weniger raſch.

Mit Mehlpulver gemengt wird der Salpeterantimon viel leichter entzündlich:

10 Mehlpulver	: 90 Salpeterantimon	verbrennen noch träge,
20	: 80	raſcher,
30	: 70	ſehr raſch,
40	: 60	explodirend.

Auf dieſe Weiſe iſt denn auch das ſtöchiometriſche Verhältniß des Schwefelantimons zu Salpeter feſtgeſtellt; 59 Theile des erſtern fordern 41 des letzteren, oder in runder Zahl 1 : $\frac{2}{3}$. Demnach läßt ſich leicht berechnen, in wie weit die bisherigen Vorſchriften richtig waren. Einige Beiſpiele werden dies zeigen:

Ein franzöſiſcher Zünderſatz enthält auf 100 Mehlpulver, 33 Schwefel und 16,5 Antimon. — Es fordern 33 Schwefel (da 1 Theil Schwefel 3 Theile Salpeter bedarf, um völlig zu verbrennen) 99 Salpeter, und 16,5 Antimon fordern 11,5 Salpeter; der Satz hat daher 44,5 Theile Salpeter zu wenig.

Ein ruſſiſcher Zündlichterſatz enthält auf 100 Mehlpulver 306 Salpeter, 70 Schwefel, 70 Antimon; es wäre erforderlich 256,6 Salpeter, es ſind alſo 4,94 Theile Salpeter zu viel; in dem öſtreichiſchen

Digitized by Google

Zünderſatz, der auf 100 Mehlpulver 410 Salpeter, 71 Antimon und 71 Schwefel enthält, ſind gar 150,4 Theile Salpeter zu viel.

Das bekannte bengaliſche Feuer hat auf 100 Salpeter 29 Schwefel und 14 Antimon, es ſind alſo nur 3,68 Theile Salpeter zu viel; bei nicht innig gemengten Sätzen muß aber immer etwas mehr vom Sauerſtofflieferer zugeſetzt werden, als es das theoretiſche Verhältniß angiebt, weil nicht aller Sauerſtoff der Verbrennung zu Gute kommt. Das bengaliſche Feuer iſt alſo nahe richtig zuſammengeſetzt; daher ſeine überwiegende Wirkung gegen die übrigen unrichtigen Leuchtſätze.

Schwefelarſenik verhält ſich ganz wie Schwefelantimon. Es müſſen auch hier auf 1 Miſchungsgewicht 2½ M. G. Salpeter genommen werden, was, da das Miſchungsgewicht des Schwefel-Arſeniks 3087,16, das des Salpeters 1266,95 iſt, in Procenten 49,2 : 50,7, alſo nahe gleiche Theile iſt.

Das indianiſche Weißfeuer beſteht aus 100 Salpeter, 29 Schwefel und 8 Schwefelarſenik, es ſollte alſo eigentlich nur 95 Salpeter enthalten, iſt aber nach dem Obengeſagten bei nicht inniger Mengung auch richtig. 30 Schwefel und 9 Schwefelarſenik würden bei einer Mengung, die der des Schießpulvers gleich kommt, das genau richtige Verhältniß ſein.

Vergleicht man die Wirkungen, welche durch die Mengung von Antimon und Salpeter zu erhalten ſind, mit denen, welche die Mengung von Salpeter, Kohle und Schwefel geben, ſo findet man, daß ſie durchaus nicht mehr leiſten, weder in Leuchtkraft noch in Verdichtungsfähigkeit, dagegen überall dadurch gegen dieſelbe zurückſtehn, daß ſie weniger Gas, mehr Rückſtand und mehr Rauch geben, und daß nur die frühere Zeit von ihnen Nutzen ziehen konnte, weil mit ihnen bei unrichtigen Miſchungen leichter ein weißes Licht erhalten wird als bei unrichtigen Mengungen von Salpeter und Schwefel. Es iſt alſo jetzt kein Grund vorhanden, ein Element mehr in die Kombinationen der Feuerwerkerei einzuführen. Noch viel weniger iſt dies mit Schwefelarſenik der Fall, das kein helleres Licht giebt, als Schwefelantimon, in ſeiner Bearbeitung aber gefährlich iſt.

Ich verſuchte nun noch die Mengungen des Antimons mit ſalpeterſaurem Natrum, Strontian, Baryt, immer ſo, daß auf 1 Mi-

Digitized by Google

ſchungsgewicht 2½ Miſchungsgewichte des ſalpeterſauren Salzes kamen. Dieſe Mengungen waren überaus ſchwer entzündlich und verbrennlich, und wurden ſie durch Mehlpulver, Chlorkaliſchwefel oder Chlorkaliantimon verbrennlicher gemacht, ſo überglänzte das Licht des Antimons die eigenthümliche Färbung, die ſonſt das Salz der Flamme giebt, ganz. Dagegen gab die Mengung jener ſalpeterſauren Salze mit Schwefel, welche dem Salpeterſchwefel analog iſt (ſ. oben), mit Chlorkaliantimon intenſivere Flammen als mit Chlorkaliſchwefel ſo wie überhaupt ein Gemenge von Chlorkaliantimon (1 M. G. Schwefel-Antimon zu 1½ M. G. chlorſaures Kali) und Chlorkaliſchwefel (2 M. G. Schwefel auf 1 M. G. chlorſaures Kali) eine beſſere Grundlage zu den von mir angegebenen bunten Flammenſätzen abgiebt, als der früher allein angewandte Chlorkaliſchwefel.

Wenn daher das Schwefelantimon in den Mengungen mit ſalpeterſauren Sätzen keinen Vortheil für die Feuerwerkerei verſpricht, ſo verhält es ſich anders mit ſeiner Mengung mit chlorſaurem Kali (ſ. oben), indem dieſe Mengung in ſeiner Entzündlichkeit durch den Funken dem Chlorkaliſchießpulver nahe ſteht und dieſem, da ſich dies Gemenge feſter verdichten läßt, voranſteht, wo es nicht auf Rückſtand ankommt, im Gemenge mit Chlorkaliſchwefel durch Perkuſſion und an und für ſich durch Schwefelſäure ſogar leichter entzündlich iſt als das Chlorkaliſchießpulver.

---

ad 3) Ueber den Einfluß vegetabiliſcher Beimengungen auf Satzmiſchungen.

Die vegetabiliſchen Subſtanzen, welche aus Kohlenſtoff, Waſſerſtoff und Sauerſtoff beſtehen, zerlegen ſich allmählig beim Erhitzen (verſchiedene Vegetabilien bei verſchieden hoher Erhitzung) und geben im Weſentlichen als Gasarten Kohlenoxyd oder Kohlenſäure und Kohlenwaſſerſtoff, und als Rückſtand, wenn die Gasentwickelung aufgehört hat, mehr oder weniger überſchüſſige Kohle. Von dieſen Produkten kommt es hier nur auf den Kohlenwaſſerſtoff und die überſchüſſige

Digitized by Google

Kohle an, indem dieſe der Menge nach weit überwiegen. Je nach der Zuſammenſetzung des Vegetabils variirt die Menge Kohlenwaſſerſtoff und die der überflüſſigen Kohle, und zwar im Allgemeinen in dem Verhältniſſe, daß wenn der erſtere in größerer Menge ſich entwickelt, eine kleinere Menge Kohle bleibt. Der Kohlenwaſſerſtoff iſt nicht blos quantitativ ſondern auch qualitativ, je nach dem Vegetabil verſchieden; es giebt nämlich zwei chemiſche Verbindungen von Kohlenſtoff und Waſſerſtoff, die eine die 4 M. G. Waſſerſtoff auf 1, die andere die 2 M. G. Waſſerſtoff auf 1 Miſchung Kohlenſtoff hat. Was bei der Erhitzung von Vegetabilien erhalten wird, iſt faſt immer ein mechaniſches Gemenge beider nach ſehr verſchiedenen Mengungsverhältniſſen. — Geſchieht die Erhitzung des Vegetabils an der atmoſphäriſchen Luft (nicht in verſchloſſnen Gefäßen), ſo entzündet ſich dies Gemenge der beiden Kohlenwaſſerſtoffarten und giebt die Flamme. Dieſe iſt verſchieden gefärbt und heiß je nach der Mengung der beiden Kohlenwaſſerſtoffarten, indem die von 4 : 1 mit mattem Lichte und geringerer Wärmeentwickelung, die von 2 : 1 mit intenſivem Lichte und viel höherer Temperatur verbrennt. — Sind die Vegetabilien in Feuerwerksmiſchungen, aus denen ſich Sauerſtoff entwickelt, eingemengt, ſo geſchieht die Zerlegung faſt ganz ſo, als wenn das Vegetabil für ſich erhitzt worden wäre, die Zeit, welche zur Zerlegung gehört, wird wenig verkürzt; die Kohlenwaſſerſtoffflamme bleibt ganz ungeändert, nur die überſchüſſige Kohle, welche theils von der Flamme, als Ruß aufgeriſſen wird, theils als feſter Rückſtand bleibt, wird, ſo weit ſie ſich Sauerſtoff aneignen kann, in Kohlenoxydgas oder kohlenſaures Gas umgewandelt, alſo verzehrt, während ſie bei Zerlegung des Vegetabils an der Atmoſphäre, als ziemlich ſchwer entzündlich, unverbrannt bleibt.

Die vegetabiliſchen Zuſätze ſollen die Sätze theils blos ballend machen, theils ihre Flamme modificiren. Zum erſteren Zweck wird man daher ſolche wählen, welche am leichteſten ſich auflöſen und wieder erhärten, man wird nur ein Minimum davon anwenden, und da hier die Flamme des Satzes möglichſt wenig geändert werden ſoll, ſolche Vegetabilien wählen, welche nur ſehr wenig Kohlenwaſſerſtoff und zwar überwiegend, die Miſchung 4 : 1 (ſ. oben) entwickeln. Solche Subſtanzen ſind die Gummiarten. Sie

verändern in der geringen Menge, welche zur Bindung ausreicht, die Flamme der Sätze faſt gar nicht, indem ihre eigne Flamme ſehr kurz und matt iſt.

Wenn der vegetabiliſche Zuſatz dagegen die Flamme modificiren ſoll, ſo kann entweder die Feuerwerksmiſchung mit ihrer Flamme immer noch das entſcheidende Moment bleiben, oder es kommt beſonders auf eine intenſive Kohlenwaſſerſtoffflamme an, welche durch die Flamme der Feuerwerksmiſchung blos ſtärker geheizt und ausgedehnt werden ſoll. Im erſten Falle wird man wie oben ein Vegetabil wählen, welches die geforderte Modifikation der Satzflamme mit der geringſten Menge Beimiſchung giebt, alſo ein Vegetabil, welches bei gleichem Gewicht die größtmögliche Menge Kohlenwaſſerſtoff und zwar der Miſchung von 2 : 1 giebt. Im 2ten Falle iſt es wünſchenswerth, die Kohlenwaſſerſtoffflamme ſo groß als möglich und zwar die der Miſchung 2 : 1 ausſchließlich zu erhalten. Hinterließen die Vegetabilien keine überſchüſſige Kohle, ſo würde man in dieſem Falle ſo viel Vegetabil, als die übrigen Umſtände irgend zulaſſen, hinzufügen. Allein die überſchüſſige Kohle ſetzt eine Grenze, weil ſie vom Sauerſtoffgehalt der Feuerwerksmiſchung mit verzehrt werden muß: bleibt ein unverbrannter Rückſtand, ſo ſtört dieſer die Verbrennung ſehr weſentlich und nachtheilig, verſtopft die Ausſtrömungslöcher ꝛc. Es kann alſo blos ſo viel eines Vegetabils zu einer Feuerwerksmiſchung zugeſetzt werden, daß noch eben die überſchüſſige Kohle des erſteren von der Sauerſtoffmenge der letzteren übertragen werden kann, alſo in dem Maße weniger als der Kohlenreſt größer iſt. Die Vegetabilien, welche geringen Kohlenreſt geben, haben daher für den zweiten Fall den doppelten Vorzug, daß man ſie in größerer Menge zuſetzen kann, und daß ſie wieder bei gleicher Menge die größte Menge Kohlenwaſſerſtoff entwickeln, und für den erſten Fall ſind ſie auch inſofern vortheilhaft, als ſie wegen der größeren Kohlenwaſſerſtoff-Menge die geforderte Modifikation mit der kleinſten Quantität leiſten.

Von allen in dieſer Beziehung anzuwendenden Vegetabilien ſind die ätheriſchen Oele diejenigen, welche den meiſten Kohlenwaſſerſtoff und den geringſten überſchüſſigen Kohlenſtoff geben; ihnen folgen die Harze. Von den ätheriſchen Oelen giebt Steinöl den meiſten Kohlenwaſſerſtoff, ihm folgt Terpentinöl; von den Harzen erfüllt am

meiſten

meiſten dieſe Bedingung das Fichtenharz, und zwar in ſeinen verſchiedene Abſtufungen in dem Maße mehr, als ſie noch mehr Terpentinöl und weniger Harz, oder gar ſchon verkohltes Harz enthalten, alſo in dieſer Reihefolge: Theer, Terpentin, weißes Pech, Gallipot, gekochter Terpentin, Kolophon, ſchwarzes Pech.

Die Art, wie die überſchüſſige Kohle auf die beiden Elemente der Feuerwerksſätze, Salpeterſchwefel und Mehlpulver, einwirkt, iſt folgende: Der Salpeterſchwefel verbrennt für ſich auf die Weiſe, daß 1 M. G. Schwefel mit 2 M. G. Sauerſtoff der Salpeterſäure ſchweflige Säure bilden, welche mit den 2 M. G. Stickſtoff der Salpeterſäure die gasförmigen Produkte geben. Das 2te M. G. Schwefel verbindet ſich, angezogen von dem ſtark baſiſch wirkenden, unzerlegt gebliebnen Kali mit den übrigen 3 M. G. Sauerſtoff der Salpeterſäure, zu einem M. G. Schwefelſäure, die mit dem 1 M. G. Kali 1 M. G. ſchwefelſaures Kali giebt, das als feſter Rückſtand bleibt. Kommt nun die überſchüſſige Kohle des Vegetabils dazu, ſo wirkt dieſe mit dem Schwefel zerlegend auf das Kali; dies macht ſein M. G. Sauerſtoff frei, und verbindet ſich nun mit dem 1 M. G. Schwefel, das früher zu Schwefelſäure verbrannte und nun unverbrannt bleibt zu 1 M. G. rothem Schwefelkalium, es werden daher für die überſchüſſige Kohle das eine M. G. Sauerſtoff des Kalis und die 3, welche vorher das eine M. G. Schwefel bedurfte, disponibel, ſo daß nun, wenn die Kohle zu Kohlenoxyd verbrennen ſoll, 4 M. G. Kohlenſtoff oder, wenn Kohlenſäure entſtehen ſoll, 2 M. G. Kohlenſtoff von dem früher im Rückſtande gebunden bleibenden Sauerſtoff verbrannt werden können. — Jedenfalls wird der Rückſtand um das Gewicht der 4 M. G. Sauerſtoff verringert, indem dieſe mit der Kohle gasförmige Produkte geben. — Obwohl es ſonſt überall in der Feuerwerkerei vortheilhafter iſt, kohlenſaures Gas zu erhalten (wegen der höheren Temperatur, die bei ſeiner Bildung entſteht) als Kohlenoxydgas, ſo ſcheint bei den Satzmiſchungen, wo es auf Zünden ankommt, doch die ſtärkere Zugabe von vegetabiliſcher Subſtanz, wie ſie zur Bildung von Kohlenoxydgas nöthig iſt, vortheilhaft, theils weil man hierdurch mehr Kohlenwaſſerſtoff erhält, theils weil die entſtandnen Gaſe wegen der geringeren Temperatur langſamer abfließen. Ueberdies verlangſamt dieſer größere Zuſatz der vegetabili-

Digitized by Google

ſchen Subſtanz die Verbrennung noch mehr, indem zur Zerlegung derſelben eine größere Zeit erforderlich iſt.

100 Theile Salpeterſchwefel machen auf dieſe Weiſe 24 Theile Sauerſtoff für überſchüſſige Kohle disponibel. Man kann alſo je nach dem Vegetabil ſo viel zuſetzen, als dazu gehört, 17,7 Theile überſchüſſige Kohle zu geben. Setzt man noch mehr zu, ſo bleibt ein Kohlen-Skelett unverbrannt. Wenn man Salpeterſchwefel auf Holzunterlagen verbrennt, ſo wirkt das Holz ganz wie beigemengte vegetabiliſche Subſtanz, d. h. der Rückſtand iſt rothes Schwefelkalium [illegible]tt weißes ſchwefelſaures Kali und zerfließt mit Schwefelwaſſerſtoff[illegible]ruch, ſtatt daß letzteres unverändert bleibt. Dadurch daß der Sal[illegible]ſchwefel mit 100 Theilen im Stande iſt, 17 Theile überſchüſſige [illegible] welche etwa 100 Theilen unzerlegtem Holze entſprechen, mit [illegible]brennen, wirkt er unmittelbar in Berührung mit dem zu zün[illegible] Holze ſo kräftig auf dieſes.

[illegible]ngt man Schießpulver mit Vegetabilien, ſo kann hier für [illegible]ſchüſſige Kohle nur inſofern Sauerſtoff disponibel werden, als [illegible] M. G. Kohle, welche im Schießpulver waren und bisher jedes [illegible] G. Sauerſtoff aufnahmen und kohlenſaures Gas gaben, nun [illegible]ſtoff mit noch 3 M. G. überſchüſſiger Kohle theilen, jedes [illegible] G. Sauerſtoff aufnehmen und Kohlenoxydgas geben; 100 [illegible] geben daher 18 disponiblen Sauerſtoff, und es können [illegible] Theile überſchüſſige Kohle verbrannt werden. Von ein[illegible] Vegetabil kann man daher zu Mehlpulver nur ¾ ſo [illegible] als zu Salpeterſchwefel, wenn man keinen Kohlenreſt [illegible]

[illegible] nun verſtändlich, wie es kommt, daß wenn man Sal[illegible] mit einem vegetabiliſchen Stoffe mengt, die Verbrennung [illegible], die des Mehlpulvers aber um ſehr viel verlang[illegible] daß gleiche Mengen Salpeterſchwefel und Mehlpul[illegible] mit gleich viel vegetabiliſcher Subſtanz derſelben [illegible] gleich ſchnell verbrennen; es ließ ſich dabei [illegible] ermitteln, ob es für die Zündkraft ſolcher Gemenge [illegible] oder ein trägesBrandgemenge anzuwenden. [illegible] iſt dieſe Frage leicht zu beantworten. [illegible] der vegetabiliſchen Subſtanz auf die Brennzeit

der Grundmiſchung iſt nämlich eine doppelte. Einmal bedarf die Zerlegung der bisher in ein Ganzes verbunden geweſenen Kohlenſtoff, Waſſerſtoff und Sauerſtoff, welche die vegetabiliſche Subſtanz bildeten, in die Unterprodukte Kohlenwaſſerſtoff, brenzliches Oel, Kohlenſäure und überſchüſſigen Kohlenſtoff, eine gewiſſe Zeit, die ſich durch Erhöhung der Temperatur nur um wenig beſchleunigen läßt. Da dieſe Zerlegung alſo auch ziemlich unverändert mit den in Salpetermiſchungen eingemengten Vegetabilien ſtatt hat, von Partikel zu Partkel fortſchreitet, und die überſchüſſige Kohle erſt nach dieſer Zerlegung, in die Verbrennung der Miſchung eingreift, ſo muß, da die Zerlegung ſelbſt der leichter zerlegbaren Vegetabilien, langſamer geſchieht als die Verbrennung der trägſten Salpetermiſchung, dieſe letztere Verbrennung nothwendig von jener Zerlegung aufgehalten werden, und zwar um ſo mehr, je mehr man von den Vegetabilien zu einer gleichen Menge Salpetermiſchung ſetzt. — Dagegen wirkt die Verbrennung der überſchüſſigen Kohle des Vegetabils da, wo bisher Schwefel an ihrer Stelle verbrannte, beſchleunigend, da Kohle viel ſchneller im Sauerſtoff verbrennt als Schwefel, und die Beſchleunigung würde noch viel größer ſein, wenn die aus dem Harz und dem Gummi ſich ausſcheidende Kohle wie die aus Holz ſpießig und nicht kugelig wäre. Beim Salpeterſchwefel hebt, wie die Erfahrung zeigt, bei in richtiger Menge zugegebenem Harz, die Beſchleunigung, welche die Verbrennung der überſchüſſigen Kohle an der Stelle des bisher verbrennenden Schwefels bewirkt, die Verlangſamung, welche die Zerſetzung des Harzes bewirkt, faſt ganz auf, ſo daß ein ſolches Gemiſch nur etwas langſamer als reiner Salpeterſchwefel verbrennt. Vermehrt man aber die Harzmenge ſo weit, daß ein Kohlenſkelett bleibt, ſo tritt ein langſameres Brennen ein, denn die Zeit, welche nunmehr zur Zerlegung erforderlich iſt, wird nicht mehr durch eine beſchleunigtere Verbrennung der Salpetermiſchung ausgeglichen, indem die zurückbleibende Kohle nicht mehr Theil an dem ſich entwickelnden Sauerſtoff hat. Je mehr man alſo beim Salpeterſchwefel die Menge der vegetabiliſchen Subſtanz über die richtige ſteigen läßt, deſto langſamer wird die Verbrennung ſein, während ſie bis zur richtigen Menge ziemlich konſtant geblieben. — Beim Schießpulver, wo die überſchüſſige Kohle des Vegetabils in der Verbrennung nicht an die

Digitized by Google

XV.

Ueber den Einſturz der Barfüßer-Kirche in Erfurt.

Am 8ten Januar d. J. Nachmittags 2 Uhr ſtürzte in Erfurt plötzlich der mittlere Theil der Evangeliſchen Hauptkirche (zu den Barfüßern genannt) ein, ſo daß von dieſem ſchönen Denkmal der Baukunſt des Mittelalters heute nur noch zwei Drittel ſtehen.

Dieſes Ereigniß iſt an ſich ſchon für die Baukunſt im Allgemeinen wichtig; es erhält aber für das Preußiſche Ingenieur-Korps noch dadurch ein näheres Intereſſe, daß letzterem oftmals der Auftrag zu Theil wird, ähnliche Gebäude zu militairiſchen Zwecken einzurichten; weshalb die Redaktion aus den ihr durch die Geneigtheit der Königlichen General-Inſpektion des Ingenieur-Korps zugänglich gewordenen Berichten des dortigen Ingenieurs vom Platz, Major Schuberth, Folgendes über den Verlauf und die wahrſcheinlichen Urſachen desſelben zuſammenſtellt.

Die in Rede ſtehende Kirche iſt (nach der uns vorliegenden Geſchichte derſelben ꝛc. von dem Pfarrer Möller in Erfurt) von den zum Franziskaner-Orden gehörigen Minoriten im Jahr 1232 erbaut. Ihr Grundriß iſt ein Rectangel, uud hat, nach einer uns mitgetheilten Zeichnung, 187½ Fuß pr. zur Länge des Schiffes im Lichten, 66 Fuß zur Breite der ganzen Kirche im Lichten, wovon 29½ Fuß

der lichten Weite des Schiffs, 15 Fuß der Breite jedes Chors an den beiden Seiten des Schiffs und 3¼ Fuß jedem der beiden Pfeiler zwiſchen dem Schiff und den Chören angehören, indem $29\frac{1}{2}' + 2.15' + 2.3\frac{1}{4}' = 66$ Fuß ſind. Die Umfaſſungswände der Kirche ſind 3 Fuß ſtark; das Schiff iſt vom Fußboden bis zum Intrados des Gewölbes 63 Fuß hoch, die Seitenwände deſſelben ſind eben ſo hoch und ruhen auf den oben gedachten 3¼ Fuß dicken Pfeilern, indem jede dieſer Seitenwände durch 5 dergleichen Pfeiler unterſtützt wird, welche demnach $\frac{187\frac{1}{2} - 5 . 3\frac{1}{4}}{6} = 28\frac{1}{2}$ Fuß, der Länge der Kirche nach im Lichten auseinanderſtehen. Zwiſchen dieſen Pfeilern ſind Spitzbogen geſpannt, deren Intrados 28¾ Fuß über dem Fußboden erhoben iſt, und über dieſen Spitzbogen beſtehen die Seitenwände des Schiffs aus vollen 3¼ Fuß dicken Mauern, welche nur auf jeder Seite der Kirche durch 12 Stück 12 Fuß hohe und 3½ Fuß breite Fenſter unterbrochen ſind. Das Schiff iſt mit Kreuzgewölben eingewölbt, in deren 12 durch Gurtbögen und Kämpfer geſchiedenen Abtheilungen obige 12 Fenſtern liegen.

Die Ueberwölbung der Chöre iſt folgendermaßen conſtruirt. Das Hauptgewölbe über denſelben beſteht nemlich in einem halben, gleichſam pultdachartigen Kreuzgewölbe, deſſen Kämpfer an den äußeren Seitenwänden der Kirche und deſſen höchſte Punkte dicht über den 28¾ hohen Intrados der Spitzbögen zwiſchen den Pfeilern der Seitenwände des Schiffs liegen. In den 12 Abtheilungen, welche dies halbe Kreuzgewölbe über jedem Chor hat, ſind in den äußeren Chorwänden 12 Fenſter angebracht, ſo daß die Kirche auf jeder Seite oben 12 Fenſter im Schiff und unten 12 Fenſter im Chor hat. Gegen obiges, von den äußeren Chorwänden aufſteigende und an die obere Mauermaſſe des Schiffs ſich anlehnende halbe Kreuzgewölbe lehnen ſich nun einzelne Gewölbekelche, welche von den Pfeilern der Schiffsmauern dagegen aufſteigen. Auf dieſe Weiſe hat die Ueberwölbung der Chöre unmittelbar hinter den Pfeilern des Schiffs die Geſtalt eines ganzen Kreuzgewölbes, zwiſchen den Pfeilern aber die Form eines halben Kreuzgewölbes. Die Geſtalt dieſes Gewölbes iſt ohne nachtheiligen Einfluß auf den Einſturz des Schiffs geweſen, da die halben und ganzen Kreuzgewölbe einen gleich zweckmäßigen Druck gegen

Digitized by Google

die Wirkung der Gewölbeüberſpannung des Schiffs äußern mußten. — Ueber der beſchriebenen Ueberwölbung der Chöre liegen noch, von der Spitze der Fenſter in den Chören aufwärts, Gurtbögen, welche ſich gegen die oberen Theile der Seitenwände des Schiffs ſpannen und zum Tragen der Dachſparren beſtimmt ſind. Die Seitenwände der Chöre ſind durch 13 Stück 3 Fuß lange Strebepfeiler an ihren Außenſeiten verſtärkt.

Nach Maßgabe dieſer im Allgemeinen beſchriebenen Grundformen des eingeſtürzten Gebäudes lag in eben dieſen keine Veranlaſſung zu dem ſtattgehabten Einſturz, indem Pfeiler, Seitenwände und Gewölbe die nöthige Tragkraft und Geſtalt hatten, und nach ſtatiſchen Grundſätzen den Einſturz nicht veranlaſſen konnten. Die Urſachen finden ſich jedoch nach der Geſchichte dieſes Bauwerks zunächſt in der Anwendung ſchlechter Baumaterialien auf den eingeſtürzten Theilen. Schon im Jahre 1240 ward nemlich das Barfüßer-Kloſter durch Feuer zerſtört und es iſt wahrſcheinlich, daß die Kirche ſelbſt in die Verwüſtung hineingezogen worden; denn die beiden letzten Pfeiler gegen Oſten, welche das Mittelſchiff nach Süden hin begrenzen, und die beiden letzten Pfeiler gegen Oſten, welche das Mittelſchiff nach Norden hin begrenzen und welche letztere am 8ten Januar d. J. gänzlich eingeſtürzt ſind, verrathen durch Stoff und Form, daß ſie einer ſpäteren Zeit angehören, indem ſie von Ziegeln erbaut ſind, während alle übrigen Pfeiler von Werkſtücken ausgeführt worden, wenn man nicht annehmen will, daß die Barfüßer-Mönche ſie ſchon bei Erbauung der Kirche, weil ein Gönner dieſes Bettelordens ihnen die Ziegel geſchenkt hatte, aus dieſem Material erbaut hatten. Jedenfalls ſcheinen die beiden ſüdlichen Pfeiler ſchon früher in einen bedenklichen Zuſtand gerathen zu ſein, weil man an ſie noch Nebenpfeiler von Werkſtücken angeſetzt hatte; vielleicht wäre das jetzt ſtatt gehabte Unglück nicht erfolgt, wenn man eine ähnliche Verſtärkung auch den nordwärts liegenden, jetzt eingeſtürzten beiden Pfeilern gegeben hätte. Es iſt hier zwar im funfzehnten Jahrhundert längs dem nördlichen Chor ein im Ganzen 11 Fuß breiter und 11½ Fuß hoher Kreuzgang erbaut, welcher durch 3½ Fuß lange und 2 Fuß dicke Mauern mit den jetzt eingeſtürzten beiden Pfeilern verbunden war; doch ſind beim Umſturz am 8ten Januar d. J. dieſe Pfeiler von ihren Verbin-

dungsmauern los- und in ſich ſelbſt zuſammengebrochen, ſo daß die Verſtärkung der ſüdlichen beiden Schiffspfeiler kräftiger gewirkt hatte.

Noch dringen ſich folgende Thatſachen als vorbereitende Urſachen des Einſturzes auf: Im Jahre 1316 bauten nemlich die Barfüßer-Mönche an der Oſtſeite der Kirche einen hohen Chor und Hochaltar an, wodurch nothwendig auch einige Veränderungen in der öſtlichen Giebelſeite und den zugehörigen Wölbungen veranlaßt wurden. — Im Jahr 1522 ward ferner die Barfüßer-Kirche die Evangeliſche Hauptkirche von Erfurt, wodurch einige Veränderungen und Anbringung von Logen auf dem oben erwähnten Kreuzgange neben den eingeſtürzten Pfeilern veranlaßt wurden. Eine noch nachtheiligere Einwirkung ſcheint jedoch die im Jahre 1642 auf Veranlaſſung des ſchwediſchen Commandanten Nerren erfolgte Abbrechung der neben der Kirche belegenen Bibliothek und Capelle auf dieſelbe gehabt zu haben, da deren Dächer mit den Chordächern in Verbindung ſtanden, die Capelle aber ſelbſt in die Kirche hineingebaut war und mit den Pfeilern und Bogen des Hauptſchiffes in Verbindung ſtand. Die hieraus gewonnenen Materialien wurden von den Schweden zu einem Schanzenbau verwendet, und der Stadt Erfurt erſt nach einiger Zeit nur ſo viel Holz und Bedeckungsmaterial zurückgelaſſen, um die durch dieſen Ab- und Ausbruch erfolgten Oeffnungen in der Bedachung der Kirche nothdürftig wieder zu zu machen. Jedenfalls haben oben gemeldete Aenderungen, Wegreißungen und Vernachläſſigungen auf das Material und ſelbſt auf die zur Tragefähigkeit der Baukörper erforderliche Geſtalt nachtheilig eingewirkt, da im Lauf der ſtatt gehabten Beobachtungen vor und während des Einſturzes ſich keine Veränderungen in den Fundamenten der Pfeiler oder ſonſtiger Theile der Kirche gezeigt haben, da ferner, wie oben bemerkt, die urſprüngliche Konſtruktion fehlerfrei geweſen iſt, und endlich die übrigen Theile der Kirche, an welchen ſolche willkührliche Aenderungen nicht ſtatt gefunden haben, unbeſchädidigt ſtehen geblieben ſind.

Im Jahr 1829 ward die Barfüßer-Kirche mit einem Koſten-Aufwande von 3000 Thalern wieder hergeſtellt, das Eingebäude von Verunſtaltungen frei gemacht, die Sandſteinplattendecke des Bodens

wagerecht gelegt und die urſprüngliche Verbindung zwiſchen Chor und Schiff hergeſtellt.

Am 26ſten Juni 1833 fuhr an dem Thurm der Kirche ein Blitzſtrahl herunter. Wo der letzte Schlag ſeiner Entladung geſchehen, blieb unbekannt. Im Dachſtuhl der jetzt eingeſtürzten Seitenhalle war ein Balken zertrümmert; in den Kirchſtühlen zwiſchen den jetzt zuſammengebrochenen Pfeilern war die Holzbekleidung zerriſſen; die Goldleiſten an den Füllungen der Emporen in derſelben Gegend erſchienen geſchwärzt; über die Kantenlinien der Bogengurte des anſtoßenden Mittelgewölbes, welche vordem mit Gold verziert geweſen, liefen dunkle Flecken. An den beiden nördlichen Ziegel-Pfeilern des Schiffes zeigten ſich oberflächliche Riſſe und Abbläſerungen; jedoch gab es keine Mittel, die Wirkungen dieſer Erſchüttungen im Innern des Mauerwerks zu ermitteln und man mußte ſich auf die ſeitdem unausgeſetzt ſtatt gehabte vorſichtige Beobachtung über etwanige weitere Veränderungen in dieſem Mauerwerk beſchränken.

Erſt am 27ſten December 1837 zeigten ſich, ohne vorherige Vorzeichen, nachdem am 25ſten und 26ſten December noch Gottesdienſt in der Kirche abgehalten worden, an jenen beiden Pfeilern tiefer eingehende Riſſe, Spuren von Vorſtungen und Druck in den Steinmaſſen. In den beiden nächſten Tagen öffneten ſich Spalten im Gewölbe und die Kirche wurde geſchloſſen. Aus der Beobachtung und Zuſammenhaltung der jetzt deutlicher hervortretenden Riſſe ergab ſich, daß die Hauptentladung des Blitzſtrahls in demjenigen nördlichen Schiffspfeiler ſtatt gefunden habe, welcher der öſtlichen Giebelwand zunächſt ſteht und welcher, nach obigen geſchichtlichen Auseinanderſetzungen auch ſchon früher durch Umbau, Abbruch und Witterung mehr als die übrigen Pfeiler aufgelockert worden. Mit der zunehmenden Zuſammendrückung des Mauerwerks im Innern dieſes Pfeilers nahmen theils die Abbläſerungen und Ausbauchungen, auf der Oberfläche dieſes Pfeilers zu, theils zeigten ſich deutliche Spalten über dem, vom öſtlichen Kirchengiebel ab, dritten nördlichen Pfeiler, welcher bei dem nachher erfolgten Einſturz ſtehen blieb und demnach die Grenzlinie von dem eingeſtürzten und ſtehen gebliebenen Theile der Kirche bildete. Dieſe Riſſe gingen in ſchräger Richtung von den Kämpfern des letztgedachten Pfeilers gegen die nächſten Fenſter der

Digitized by Google

oberen nördlichen Wand des Schiffes und man konnte jetzt ſchon deutlich die Trennungslinie des Einzuſtürzenden von dem Stehenbleibenden beobachten; gleichzeitig wurde das Trennen der Gewölbe von der nördlichen Umfaſſungsmauer der Kirche, welche auch den Chor umſchließt, bemerkbar.

Um das Fortſchreiten der Mauerbewegungen zu beobachten, wurden in die Gewölbeſprünge und Mauerſpalten dieſer Trennungslinie Keile eingetrieben, welche bald lockerer wurden, und da ſich neue Riſſe theils hier, theils in den Spitzen der Gurtbögen zwiſchen den ſchadhaften beiden Ziegelpfeilern der nördlichen Schiffmauer zeigten und an dieſen Pfeilern ſelbſt eine Zerbröckelung bemerkbar ward, welche nicht mehr dem Mauerverbande folgte, auch an dem öſtlichſten als dem ſchadhafteſten der beiden nachher eingeſtürzten Pfeiler ſich eine ſenkrechte Längenſpalte zeigte, welche auf ein Zerplatzen und Abſchieben des Pfeilers hindeutete; ſo überzeugte man ſich, daß die Gefahr drohender ward.

Es ward daher nach einer am 6ten Januar abgehaltenen Unterſuchung beſchloſſen, die Hauptgurte der ſchadhaften Gewölbe mit ſolide gezimmerten Lehrbögen zu unterfangen und deren ſtarke und wohl verſtrebte Stützen auf lange ausgreifende Schwellen zu ſetzen.

Am 7ten Januar traf ſchon das dazu nöthige Bauholz aus Ohrdruff ein; der bedrohete Theil der Kirche ward durch Barrieren abgeſchlagen und nur in dem übrigen Theil war noch am 7ten Gottesdienſt.

Am 8ten Januar war eine nicht unbeträchtliche Anzahl von Menſchen mit den Stützungsvorkehrungen in der Kirche beſchäftigt und die Bau-Commiſſion war um einen Tiſch an der Grenze des mittleren Gewölbes beſchäftigt, als der Maurermeiſter Sahländer in dem Innern des zunächſt der Oſtwand belegenen nördlichen Pfeilers des Schiffs, indem er das Ohr an denſelben legte, ein eigenthümliches Kniſtern wahrnahm, gleichzeitig die in dem öſtlichſten der Nordpfeiler ſchon früher wahrgenommene ſenkrechte Längenſpalte ſich ſo weit erweitern ſah, daß man mit der Hand hineinfahren konnte und von den oben angedeuteten Zerbröckelungen dieſes Pfeilers ein-

Digitized by Google

zelne Steine herabgleiten ſah. Ein zeitgemäßer Zuruf dieſes Sach- verſtändigen, dem der eines Geſellen folgte, und die von ihm angege- bene Richtung verſammelte augenblicklich ſämmtliche Anweſende in der öſtlichen Ecke des ſüdlichen Kirchenchors. Während dieſes Rück- zuges ſtürzten ſchon Steine aus dem öſtlichſten Gurtbogen der nörd- lichen Seitenmauer des Schiffs auf das Pflaſter. Jetzt rettete man ſich in die hier gelegene Sakriſtei und von dort längs des ſüdlichen Chors gegen den weſtlichen Theil der Kirche, und gleichzeitig ſtürzte augenblicklich auf der öſtlichen Seite das Gewölbe des Schiffs und des nördlichen Chors in ſeiner ganzen Maſſe herab, indem der öſt- lichſte der nördlichen Schiffspfeiler zerbrach und nach Süden, alſo nach dem Innern des Schiffes, in der Art abgeſchoben ward, daß nach dem Abſchieben ein Pfeilerſtumpf ſtehen blieb, der an der Süd- ſeite 2½ Fuß, an der Nordſeite 6 Fuß hoch war. Im nächſten Au- genblick ward der nächſte Pfeiler von der überſchwankenden Gewölbe- maſſe übergeriſſen und in ſich zuſammengedrückt, ſo daß er in eine Ruine unförmlich übereinander liegender Ziegelmauermaſſe zer- bröckelte.

Von der Kirche ſind demnach völlig eingeſtürzt die beiden oft gedachten nördlichen Ziegelpfeiler unter der Oſtſeite des Schiffs und das, von der nordöſtlichen Umſchließungsmauer der Kirche und den drei zunächſt der Oſtſeite der Kirche liegenden ſüdlichen Pfeilern des Schiffs, umſchloſſene Gewölbe; und es ſind ſtehen geblieben ſämmt- liche Umfaſſungsmauern der Kirche, der im nördlichen Chor einge- mauerte Kreuzgang, der ſüdöſtliche Chor, ſo wie die ſüdöſtliche Um- faſſungsmauer des Schiffs. Die Gewölberippen der abgebrochenen Kreuzgewölbe ſind in einer Höhe von 10 bis 13 Fuß mit dem ſtehen gebliebenen Mauerwerk in Verbindung geblieben.

Als Endreſultat dieſer Beſchreibung läßt ſich annehmen, daß die Dispoſition zum dereinſtigen Einſturz in den vielfachen Veränderun- gen und Schwächungen der nordöſtlichen Tragepfeiler des Schiffs, die Veranlaſſung, daß der Blitz gerade hier eingeſchlagen in der Nähe des Kirchenthurms, die Urſache, weshalb er gerade in dem ſchwächſten Pfeiler heruntergegangen, in der ſchlechten Beſchaffenheit ſeiner Baumaterialien, in der dadurch und durch übereilten Bau ent-

Digitized by Google

ſtandenen Auflockerung derſelben, und in der durch die geſchichtlich nachgewieſene ſchadhafte Bedachung eingedrungenen und nachher verhaltenen Feuchtigkeit im Innern des Pfeilers zu ſuchen, und daß die Lehre von der abſoluten Widerſtandsfähigkeit der Baumaterialien nicht in das Gebiet fruchtloſer Spekulation zu verweiſen ſei.

Digitized by Google

XVI.

Beitrag zur Geſchichte der Angriffe auf Soiſſons, 1814.

Von Meyer, Major des Ingenieur-Corps.

Der erſte Angriff auf Soiſſons im Jahr 1814 geſchah am 14ten Februar durch den ruſſiſchen General Grafen Czerniczef, der es mit Sturm nahm. Franzöſiſcher Commandant war General Rusca.

Als der ruſſiſche General Baron von Winzingerode, unter deſſen Befehl General von Czerniczef ſtand, in Folge der Ereigniſſe bei Champ-aubert u. ſ. w. ſich auf Rheims zurückzog, ward Soiſſons wieder geräumt.

Zweiter Angriff. Am 2ten März 1814 trafen das 3te preußiſche Armee-Corps (v. Bülow), von Anizy le Chateau kommend, auf dem rechten Ufer der Aisne und das ruſſiſche Armee-Corps des Generals v. Winzingerode, von Fismes kommend, auf dem linken Ufer der Aisne vor Soiſſons wieder ein, deſſen Beſitz in dieſem Augenblick von Wichtigkeit für das ſchleſiſche Kriegsheer unter dem Feldmarſchall Blücher ward, welches von Oulchy le Chateau kommend, von Napoleon lebhaft gegen die Aisne verfolgt wurde und ohne die Brücke von Soiſſons ſeinen Uebergang über die Aisne nur im Angeſicht des Feindes ausführen konnte.

Digitized by Google

Zwiſchen den Bülow'ſchen und Winzingerode'ſchen Armee-Corps fand anfänglich keine feſte Verbindung ſtatt und die zur Communikation beſtimmten Coſacken mußten durch die Aisne ſchwimmen. Am Abend des 2ten März ward jedoch von preußiſchen Pionieren bei Bailly, oberhalb Soiſſons, eine Brücke über die Aisne zu Stande gebracht, über welche der Verfaſſer dieſes Aufſatzes, damals Lieutenant im Ingenieur-Corps mit 12 Ulanen mit Tagesanbruch am 3ten März ging, um von Seiten des Generals v. Bülow die Einleitungen einer geregelten Verbindung mit dem v. Winzingerode'ſchen Corps zu treffen.— Nach der inzwiſchen abgeſchloſſenen Capitulation ſollte von den Alliirten erſt Nachmittags um 4 Uhr ein Thor der Stadt Soiſſons beſetzt werden; indeſſen gebot die Dringlichkeit der Umſtände, die Stadt ſchon um 11 Uhr Vormittags zu beſetzen, da man ſchon vom frühen Morgen an die Kanonade des gegen die Aisne zurückgehenden Blücher'ſchen Heeres hörte. Während des Einzuges der ruſſiſchen Truppen ſammelte ſich die franzöſiſche Garniſon zum Abmarſch, mit Hülfe von Bürgern ward das nach dem linken Aisne-Ufer führende Thor dem Lieutenant Meyer geöffnet, durch welches demnach das Bülow'ſche Corps in die Stadt zog, dem bald das Blücher'ſche Heer folgte. Um den Uebergang des letzteren zu erleichtern, ward oberhalb von Soiſſons noch eine Schiffbrücke von ruſſiſchen Leinwand-Pontons geſchlagen.

Soiſſons ward am 4ten März mit 10000 Mann des zum Blücher'ſchen Heere gehörigen Langeron'ſchen Corps beſetzt.

Dritter Angriff. Nach dieſem unerwarteten Verluſt von Soiſſons beſchloß Napoleon, die Aisne zwiſchen Bery-au-Bac und Bailly oberhalb Soiſſons zu überſchreiten; da dieſe indeß längs ihres rechten Ufers durch das durch die Corps von Bülow und Winzingerode verſtärkte Blücher'ſche Heer beobachtet wurde und die Beſatzung von Soiſſons am 5ten März bis auf 5000 Mann verringert war, ſo verſuchten die franzöſiſchen Corps von Marmont und Mortier am 5ten Nachmittags und am 6ten März den Tag hindurch, Soiſſons zu erſtürmen, jedoch ohne Erfolg, wonächſt Napoleon bei Bery-au-Bac über die Aisne ging.

Demnächſt ward Soiſſons von der Blücher'ſchen Armee gänzlich geräumt, um die Kräfte derſelben in den bevorſtehenden Schlach-

Digitized by Google

ten, welche auch wirklich am 7ten bei Craone und am 9ten und 10ten März bei Laon ſtatt fanden, nicht zu verſplittern, und demnach ward Soiſſons von den Franzoſen wieder beſetzt.

Nach der Schlacht von Laon blieb das Bülow'ſche Armee-Corps bis zum 21ſten März auf dem rechten Ufer der Aisne; es marſchirte nemlich den 13ten März nach La Fère, den 14ten nach Noyon, blieb den 15ten dort, ging am 16ten nach La Fère zurück, traf am 18ten März wieder in Laon ein; den 20ſten ward Soiſſons umſchloſſen, um den Uebergang über die Aisne und die Einnahme von Soiſſons, als einem nach den gemachten Erfahrungen wichtigen Stützpunkte, vorzubereiten, und am 21ſten März ward der Lieutenant Meyer mit einigen in La Fère vorgefundenen kupfernen Pontons vorausgeſendet, um bei Vailly in der Nacht eine Schiffbrücke über die Aisne zu ſchlagen; ſie ward gegen Morgen fertig; die 3te Brigade und die Reſerve-Artillerie paſſirten über dieſelbe am 22ſten die Aisne.

Vierter Angriff. Am 23ſteu März ward Soiſſons von dem Bülow'ſchen Corps mit glühenden Kugeln, jedoch ohne Erfolg, beſchoſſen. Der franzöſiſche Commandant wies jede Aufforderung zurück; der Platz war mit 4000 Mann alter Truppen beſetzt. Die von Laon ſich zurückziehende Armee Napoleon's hatte eine bedeutende Anzahl Geſchütze, die ſie aus Mangel an Beſpannung nicht fortbringen konnte, nebſt verhältnißmäßiger Munition dort zurückgelaſſen; eben ſo war alles Mögliche geſchehen, um den Ort mit Lebensmitteln zu verſehen.

Soiſſons, damals ein Ort von 10000 Einwohnern, war nach einem baſtionirten Syſtem, wenngleich nicht ganz regulair befeſtigt, die Escarpe des Hauptwalls hatte ein 20—30 Fuß hohes Revetement von Bruchſteinen; ein Revetement der Contrescarpe war dagegen an den meiſten Stellen eben ſo wenig als ein gedeckter Weg vorhanden. Ein allgemeiner Sturm auf den Platz ſchien daher ein ſehr ungewiſſes und gewagtes Unternehmen. Es fehlte jedoch eben ſo auch an Belagerungs-Geſchütz und vorzüglich an hinreichender Munition, um das feindliche Feuer zum Schweigen zu bringen und eine Breſche zu legen, da die bei den Feld-Batterien des Bülow'ſchen Corps vorhandene Kugel-Munition für Gefechte und Schlachten aſſervirt bleiben mußte. Man beſchloß deshalb, ſich dem Ort durch Tran-

ſcheen

Digitized by Google

ſcheen zu nähern, mit einer doppelten bedeckten Sappe über den Graben zu gehen, den Mineur am Revetement der Escarpe anzuſetzen, und ſo vermittels Minen eine Breſche zu legen. Die Munitions-Colonnen des Corps konnten zwar, nach obiger Angabe, keine Kugeln, aber ſo viel Pulver als zur Ladung der Minen erforderlich ſein dürfte, abgeben, ohne dadurch dem Armee-Corps die Munition, der es für eine zu liefernde Schlacht bedurfte, zu entziehen.

Am 24ſten März ward der Ort durch den General v. Bülow nochmals rekognoscirt, und die Angriffsfront auf dem linken Ufer der Aisne beſtimmt; zugleich ward ſämmtliches Schanzzeug, welches bei den Truppen vorhanden war und das, was in den umliegenden nächſten Dörfern aufgefunden werden konnte, herbeigeſchafft. Es waren im Ganzen 450 Spaten und Hacken, hiervon behielt die Artillerie zu ihren Bauten 150 Stück.

Der damalige Chef des Generalſtabes des Bülow'ſchen Corps, nachmaliger Kriegsminiſter von Boyen, hatte die obere Leitung der auszuführenden Arbeiten übernommen. Dieſelben konnten nur mit 300 Arbeitern beginnen, weil nur für ſo viele Leute Schanzzeug vorhanden war. In der Nacht vom 24ſten zum 25ſten März ward die Tranſchee eröffnet. Sie begann an einem Hauſe, welches von unſern Vorpoſten beſetzt gehalten war und bis zu welchem man, durch Terraingegenſtände gedeckt, gelangen konnte; die Tranſchee bildete vier Zickzacks und näherte ſich dem angegriffenen Punkte bis auf 400 Schritt. Die Arbeit war unter ſpecieller Leitung des Lieutenant Meyer bereits ziemlich vorgerückt, ohne vom Feinde entdeckt zu werden, als dieſer ſich dem Feſtungs-Graben näherte, um deſſen Tiefe, Breite und die Beſchaffenheit der Contrescarpe zu unterſuchen, wobei beſtätigt ward, daß kein bedeckter Weg vorhanden und die Contrescarpe ohne Bekleidung und der Graben trocken war.

Bei der Zurückkunft bemerkte dieſer Officier, daß die unbewaffnet angeſtellten Arbeiter die Tranſchee verlaſſen hatten, die preußiſche Vorpoſten-Kette, nachdem ſie einigemal angerufen, ringsum Feuer gab, und daß der Feind ebenfalls von den Wällen ſchoß. Die Urſache dieſer Allarmirung hat derſelbe nicht ausmitteln können. Um jedoch ähnlichen Zufällen in der Zukunft vorzubeugen, nahmen von jetzt an die Arbeiter ihre Gewehre ohne Patrontaſchen mit und wurden an-

Digitized by Google

gewieſen, ein Päckchen Patronen in die Manteltaſchen zu ſtecken. — Es waren inzwiſchen 300 Schritt Laufgräben ſo weit fertig geworden, daß ſie beſetzt werden konnten.

In der zweiten Nacht, vom 25ſten zum 26ſten März, rückten die Laufgräben bis zur Contrescarpe des Grabens vor, und ein Theil der Contrescarpe ward couronnirt, ſo daß man den Fuß der Bekleidungs-Mauern des Walles ſehen konnte. Die Leute waren angeſtellt und hatten angefangen, ſich einzugraben, als der Feind es bemerkte, Leuchtkugeln warf, die jedoch ſtatt auf das Glacis, in den Feſtungsgraben niederfielen, und der Feind die Angriffstruppen durch ein ziemlich heftiges Klein-Gewehrfeuer zu verjagen ſuchte. Dies gelang ihm jedoch in dieſer Nacht nicht; den Arbeitern war geſagt worden, daß alle Anſtalten getroffen wären, um einem Ausfall zu begegnen, und daß ſie ſich bei ſehr heftigem Feuer flach auf die Erde niederlegen ſollten. Sobald das feindliche Feuer nachließ, wurden ſie zur möglichſten Förderung der Arbeit aufgemuntert, wobei jeder ſeine Kräfte anſtrengte. Auf dieſe Art gelang es, 800 Schritt Tranſchee ſo weit zu beendigen, daß ſie am andern Morgen mit Jägern beſetzt werden konnte. Der rechte Flügel der Tranſchee lehnte ſich jetzt an ein ſumpfiges Terrain, welches von dieſer Seite gegen einen Flanken-Angriff deckte, der linke Flügel derſelben war durch die Ruinen eines Schloſſes, welches in der Nähe des Grabens lag, ſo wie durch die daran ſtoßenden Gartenmauern, welche zur Vertheidigung eingerichtet, und unbeſetzt waren, gedeckt. Am Tage ward der Lieutenant Meyer durch den Lieutenant Braun des Ingenieur-Corps abgelöſt.

In der dritten Nacht, vom 26ſten zum 27ſten März, übernahm Lieutenant Meyer die Arbeit wieder; es konnte jedoch nur wenig geſchehen, weil ſtatt 300 Arbeiter, die beſtellt waren, nur 100 kamen.

Dieſe Leute wurden zur Vertiefung und Erweiterung der in der zweiten Nacht gemachten Gräben angeſtellt. Am 27ſten ward nachträglich, indem, wie vorbemerkt, die Belagerungsarbeiten bereits bis zum Couronnement der Contrescarpe vorgerückt waren, eine 2te Parallele auf 400 Schritt von der Feſtung angeordnet. Sie ſollte zur Aufſtellung der Soutiens für die im Couronnement der Contrescarpe aufgeſtellten Truppen dienen, und ſchloß ſich rechts an das hier fort-

Digitized by Google

laufende ſumpfige Terrain und links an die Gartenmauern des früher erwähnten Schloſſes an.

In der 4ten Nacht, vom 27ſten zum 28ſten, erbaute Lieutenant Meyer dieſe zweite Parallele von 1500 Schritt Länge. Zur möglichſten Erſparung der Arbeit ward ſie zum Theil durch einen ſich dort vorfindenden Hohlweg geleitet. Zu gleicher Zeit ward das Couronnement der Contrescarpe rechts ausgedehnt. Der Feind beſchoß in dieſer Nacht und von jetzt an continuirlich alle Viertelſtunden die Tranſchee-Arbeiten mit Steinen. Die geworfenen Steine gingen jedoch beinah ſämmtlich über das Couronnement der Contrescarpe weg und die treffenden veranlaßten nur Contuſionen. Es ward nur einem Soldaten, der in der Tranſchee ſchlief, durch einen ſolchen Wurf ein Fuß zerbrochen, und ein anderer durch einen Steinwurf im Rückgrade getödtet.

Am 28ſten März ward die neu angelegte 2te Parallele erweitert. In der 5ten Nacht, vom 28ſten zum 29ſten, leitete Lieutenant Braun die Arbeiten. Es ward ein Theil des zur Descente in den Graben erforderlichen Materials an Schanzkörben, Faſchinen und Balken durch die Tranſchee hinter einem am Glacis gelegenen Hauſe hingeſchafft, die begonnenen Arbeiten wurden erweitert und das Couronnement der Contrescarpe rechts verlängert, welches einige Schwierigkeiten hatte, weil man auf einen ſehr feſten kieſigen Boden ſtieß; auch war das Couronnement der Contrescarpe von dem vom Feinde beſetzten Wall nur durch den Hauptgraben getrennt, von ihm daher nur 25—30 Schritt entfernt; außerdem waren keine Sandſäcke vorhanden, um daraus Schießſcharten für die Beſatzung der Couronnements zu bilden; zwei auf einander gelegte Forſt- oder Hohlziegel, die ſtark mit Erde belegt worden, mußten deren Stelle vertreten.

In der 6ten Nacht, vom 29ſten zum 30ſten März, ſollte der Uebergang über den Graben bis zum Fuß des Revetements des Hauptwalls vermittelſt der bedeckten Sappe ausgeführt werden. Es waren hierzu 60 freiwillige Arbeiter beſtimmt, die der Lieutenant Meyer am 29ſten mit ihrem Geſchäft bekannt zu machen ſuchte, indem ſie am Tage mehrere Mal hinter der Tranſchee an einem gedeckten Orte dieſe Arbeit ausführen mußten.

Nachdem alles noch fehlende Material in das Couronnement der

Digitized by Google

Contrescarpe geſchaft und in einer beſtimmten Ordnung zurecht gelegt werden, zog ſich der Lieutenant Meyer, ſobald der Mond untergegangen war, mit 100 Mann, die zur Deckung der Arbeit beſtimmt waren, in den Feſtungs-Graben, ſtellte 50 Mann an dem Revetement der linken Face, und 50 Mann an dem Revetement der rechten Face des angegriffenen Baſtions auf; einzelne Seitenpoſten ſicherten dieſe Detaſchements gegen Ueberfälle; dann ließ er die freiwilligen Arbeiter in eben der Ordnung, wie ſie am Tage gearbeitet hatten, die Sappenmaterialien aufnehmen und marſchirte ſo gerade auf das Revetement der linken Face des angegriffenen Baſtions los. Dieſe Face war auf Veranlaſſung des damaligen Majors im Generalſtabe, jetzigen General-Lieutenants v. Reiche, zum Angriff gewählt worden, weil ſie faſt ohne Flankirung war, indem die dazu beſtimmte Flanke ſehr klein, ſehr entfernt und überhaupt ſo ungünſtig gelegen war, daß man ſie nicht zu fürchten hatte.

Nachdem die Spitze der Arbeiter den Fuß des Revetements erreicht hatte, wurden zwei Reihen großer Schanzkörbe rückwärts bis zum Couronnement der Contrescarpe, wie bei der flüchtigen Sappe geſetzt und gefüllt. Nachdem dies geſchehen und zugleich eine hinreichende Quantität Erde über die Körbe herüber geworfen, um ſie gegen Flankenſchüſſe zu ſichern, wurde die Sappe mit Balken und darüber gelegten Hurden und Faſchinen bedeckt und mit Erde beworfen. Es war in der größeſten Stille bereits drei Stunden gearbeitet worden und man hatte das Glück gehabt, nicht entdeckt zu werden. Als endlich der Feind die Arbeit bemerkte, fielen einzelne Schüſſe, die immer häufiger wurden; die Arbeit wurde dennoch über eine halbe Stunde unter dem feindlichen Feuer fortgeſetzt. Die Bedeckung der Sappe hatte von dem Revetement der Escarpe des Hauptwalles angefangen und war bis zum Couronnement der Contrescarpe zurückgebaut, als durch die Ungeſchicklichkeit der Arbeiter drei Körbe, die an der linken Seite der doppelten Sappe am Abhange der Conterscarpe ſtanden, umgeworfen wurden. Dieſe 3 Körbe, welche unmittelbar an das von uns beſetzte Couronnement der Conterscarpe anſtießen, konnten leicht vermittels der Sappe hergeſtellt werden. Da ſich jedoch die Morgendämmerung zeigte, ſeit einer Viertelſtunde in

Digitized by Google

der Feſtung Generalmarſch geſchlagen und daher vorauszuſehen war, daß die Garniſon binnen wenigen Minuten den Wall beſetzen werde, ſo wäre der Moment zu dieſer Herſtellung nicht günſtig gewählt worden. Es wurden daher die Arbeiter in das Couronnement der Contrescarpe zurückgeführt, denen die Bedeckung folgte.

Nachdem die Arbeiter und die Bedeckung derſelben das Couronnement der Contrescarpe erreicht hatten, eröffnete der Feind ein heftiges Feuer aus kleinem Gewehr, Kanonen und mit Steinwürfen eine halbe Stunde lang, indem er das Feuer mit einem dreimaligen vive l'Empereur! beſchloß.

Unſer Verluſt bei der Arbeit dieſer Nacht belief ſich auf 12—15 Mann todt und bleſſirt, außerdem war der die Bedeckung commandirende Hauptmann v. Wohlgemuth ſchwer verwundet.

Am 30ſten März wurden eben alle Anſtalten getroffen, um durch die förmliche Sappe die umgeſtürzten Körbe wieder herzuſtellen (welches bei der Nähe an dem Couronnement der Contrescarpe ohne große Schwierigkeit zu bewerkſtelligen war), die Sappe zu vervollſtändigen und den Mineur an dem Revetement der Escarpe anzuſetzen, als der Befehl einging, die weiteren Arbeiten einzuſtellen, indem das Bülow'ſche Armee-Corps Befehl zum ſchleunigen Vorrücken nach Paris erhalten hatte. In Folge deſſen wurden die Laufgräben nur ſchwach bis zum Abend beſetzt gehalten und dann verlaſſen.

Die 4te Brigade blieb zur Beobachtung von Soiſſons zurück; die übrigen Truppentheile des Armee-Corps traten noch an demſelben Abend den Marſch nach Paris an. Die zurückbleibende 4te Brigade war nicht ſtark genug, um Soiſſons vollſtändig einzuſchließen und gleichzeitig die angefangenen Belagerungs-Arbeiten fortzuſetzen; weshalb die engere Einſchließung aufgegeben wurde, ſo daß die Franzoſen noch am Tage des Abmarſches des Armee-Corps ſich in Beſitz der Angriffs-Arbeiten ſetzen konnten und ſie einebneten, während man ſich preußiſcher Seits begnügte, den Platz in größerer Entfernung zu blokiren und denſelben erſt nach der Einnahme von Paris vertragsmäßig beſetzte.

Digitized by Google

XVII.

Notizen aus Traité d'Artillerie théorique et pratique, par G. Piobert.

I. Die Handfeuerwaffe.

Folgende Tabelle giebt die Trefffähigkeit des franzöſiſchen Infanterie-Gewehrs in Procenten auf eine Scheibe von großer Ausdehnung:

	Scheibe 1,9 Meter hoch, 3,2 Mtr. lang auf Mtr. Entfernung					
	78,5	157,0	235,5	314,0	392,5	471,1
direkt und mit Aufſchlag auf ebenem Boden	75	50	27	20	14	7
direkt und ohne Aufſchlag in unebnem Boden	67	38	16	6	3	5
es durchdringen ein Kieferbrett 26 Millim. ſtark	75	50	25	11	5	1
	Millimeter					
Eindringen in Kiefernholz	85	57	31	18	10	3
Eindringen in Eichenholz	100	59	32	17	11	3

Aufgeſtellte Menſchen geben nur die Hälfte treffbare Fläche, alſo die Hälfte der Treffer.

Folgende zweite Tabelle giebt einen Vergleich der Trefffähigkeit der verſchiedenen franzöſiſchen Handfeuerwaffen, ebenfalls in Procenten.

Digitized by Google

Waffe.	Ziel Größe		Auf Entfernungen von Metres.					
	Höhe	Breite	100	150	200	250	300	400
	Meter							
Infantrie-G.	2,0	2,0	—	31,8	15,5	5,0	1,75	0,37
Dragoner-G.	2,0	0,57	23,2	11,2	6,8	—	5,9	—
	1,6	16,5	55,0	43	43	—	16,3	—
			70 M.	100 M.	140 M.	150 M.		
Gensd.-Karb.	3,0	3,0	—	90	70	—		
Kavall.-Karb.	1,78	0,57	18,7	—	—	3,2		
			10 M.	20 M.	30 M.	40 M.	60 M.	100 M.
Kavallerie-Piſtole.	1,78	0,57	41	33	20	—	—	—
	1,90	32,0	—	96	—	80	61	48
	1,90	1,20	—	68	—	34	22	10
Größte Abweichung der Piſtolenkugel			—	4 M.	—	5 M.	6 M.	10 M.

Vom Pferde geſchoſſen trafen im Durchſchnitt 7,3 Procent.

Man kann bei der zu dieſen Treffern gehörigen Genauigkeit des Zielens 2 Schuß in der Minute thun.

Veranlaſſung zu Fehlſchüſſen.

Das Gewehr hat allerdings, weil der Kolben, um den Rückſtoß auf die Schulter zu vermindern, gekrümmt iſt und der Schwerpunkt unter der Rohrachſe liegt, die Neigung, eine Drehung um den feſten Anſtützpunkt zu machen, ſich alſo vorn nach oben zu heben; dies iſt in um ſo größerem Maße der Fall, als die Waffe leichter oder die Ladung ſtärker iſt; dieſe Bewegung kann aber nur bei der Piſtole ſtark genug werden, die Richtung weſentlich zu ſtören; da das Gewehr nicht einmal $\frac{1}{100}$ der Bewegung der Kugel annimmt, ſo wird es ſich, während die Kugel den Lauf durchfliegt, nur um etwa ½ Kaliber vorn nach oben bewegen können; alſo hier wird die Störung nicht ſehr merklich werden. — Da der Stützpunkt des Gewehrs außerhalb der Vertikalebene des Schwerpunkts des Schießenden liegt, ſo kann dieſer ſelbſt eine Seitwärtsdrehung erleiden; wendet man ſtatt der Unterſtützung an der Schulter, wodurch der Rückſtoß nicht blos auf die Drehung ſondern auch auf geradliniges Nachgeben wirken kann, eine feſte Anlage an, die um einen ganz unverrückbaren

Digitized by Google

Punkt außer der Rohrachſe beweglich iſt, ſo zeigt ſich dieſe Drehung noch viel deutlicher.

Wenn die Kugel des Spielraums wegen im Laufe nicht parallel der Rohrachſe geht und daher die Wände trifft, ſo erhält ſie eine ſchräge Richtung gegen die Achſe, die berührten Punkte der Kugel werden in der Bewegung aufgehalten, ſie erhält daher eine Drehung, die auch außer dem Rohre fortdauert. Die Drehungsachſe ſteht ſenkrecht auf der Bahnlinie, die Kugel erleidet daher auf den verſchiednen Seiten verſchiednen Widerſtand in der Luft, ſie geht deshalb ſchräge fort und verliert dabei an Geſchwindigkeit. Da der getroffene Punkt der Seele bei jedem Schuß ein andrer iſt, die Rotation aber parallel der Ebene geſchieht, welche durch dieſen Punkt und die Rohrachſe geht, ſo giebt auch jeder andere getroffene Punkt eine andere Rotationsrichtung, mithin eine andere Abweichung. Seit Robins zuerſt die Abweichungen durch die Rotation, welche die Geſchoſſe beim Austreten aus dem Rohre haben, erklärt hat, nahm man an, daß dieſe Abweichung nur immer in Einer konſtanten Richtung ſtatt haben könne; dieſe Abweichungen können aber mannichfacher ſein.

Geſetzt, die Rotationsachſe liege vertikal und die Bewegung der vorderen Seite gehe von der rechten zur linken, ſo wird jedenfalls durch die Fortbewegung der Kugel auf der vorderen Seite die Luft mehr verdichtet ſein als auf der hinteren, alle Reibungen werden daher vorn ſtärker ſein als hinten, deshalb wird die auf der vorderen Seite durch die Drehung entſtandene Reibung, welche dahin wirkt, die Kugel rechts abweichen zu machen, kräftiger ſein als die auf der hinteren, welche ſie links abzulenken ſtrebt, und die Kugel wird daher rechts gehen. Da die Schnelligkeit der Fortbewegung viel raſcher abnimmt als die der Drehung, ſo nimmt dieſe Urſache der Ablenkung ſtets ab.

Es bewegt ſich nun aber ferner die rechte Seite der Kugel bei der angenommenen Rotation im Sinne der Fortbewegug, die linke in entgegengeſetzter; auf der rechten Seite iſt daher die Geſchwindigkeit größer als auf der linken und die Kugel muß links abweichen. Dieſe Veranlaſſung zur Abweichung iſt ſtets wachſend, eben weil die Schnelligkeit der Drehung weniger raſch abnimmt als die der Fortbewegung.

Digitized by Google

Iſt daher die Anfangsgeſchwindigkeit groß, ſo wird im Anfange die erſte Veranlaſſung zur Abweichung und ſpäter die zweite ſich wirkſam zeigen können, und die Kugel ſomit erſt nach Einer, dann nach der andern Seite abweichen. Beſonders die letzte Urſache wirkt kräftig, und ihre Wirkung wird bei großen Geſchoſſen von geringer Dichtigkeit ſelbſt ſehr bemerkbar, wenn man ſich in der Richtungsebene befindet. Die erſte Abweichung und das erſte und zweite Schneiden der Flugbahn in die Richtungsebene wird zwar wenig bemerklich, ſie macht aber, daß die letzte entgegengeſetzte Abweichung dem Auge größer ſcheint als ſie iſt. Liegt der Schwerpunkt der Kugel außerhalb dem Mittelpunkte, ſo iſt ein neuer Grund zu Abweichungen da. Obwohl nun Flintenkugeln immer excentriſch ſind, ſo iſt doch dieſer Einfluß, wie Verſuche zeigen, in der Praxis nicht bemerklich.

Die Verminderung des Spielraums vermehrt die Treffſähigkeit ſehr, wie es folgende Tafel zeigt, welche auf Metzer Verſuche von 1817 und 1818 gegründet iſt.

Länge des Laufs (Kaliber 17,4 Millimeter).	Kugeln aufs Pfund.	Durchmeſſer des Kugel-Millimtr.	Treffer v. 100 S. Ziel 2 M. im Qd. Entf. M. 100	125	150	175
42 Zoll	20	16,0	88	79	65	46
	18	16,6	92	83	68	30
	17	17,0	95	85	70	52
38 Zoll	20	16,0	72	63	49	33
	18	16,6	81	72	57	40
	17	17,0	85	77	62	44
28 Zoll	20	16,0	59	46	29	14
	18	16,6	68	54	38	21
	17	17,0	77	64	45	26

Um den Einfluß des ungleichen Widerſtandes der Luft zu beſeitigen, muß man ſuchen, die Rotationsachſe in die Fluglinie zu legen. Dies geſchieht durch das Anbringen von Zügen im Laufe, welche der Kugel dieſe geforderte Rotationsrichtung geben, und dies wird noch ſichrer erreicht, wenn die Kugel abgeplattet wird und die Drehung um die kurze Achſe geht. Gerade Züge verhindern das Rotiren ganz, jeder Punkt der Kugel geht geradeaus; aber dieſer Vortheil ſpricht ſich nur auf kleinen Entfernungen aus, indem die Kugel unregelmäßig wird und dieſe Unregelmäßigkeiten ſehr ungleiche Abwei-

Digitized by Google

chungen veranlaſſen, welche auf größere Entfernung den Vortheil des Richtrotirens aufheben, ja überwiegen.

Folgende Tabelle zeigt die Treffer zweier 40″ langer Läufe, einer ohne Züge, einer mit geraden Zügen, die Kugel (von 19 aufs Pfund) in beide gedrängt eingehend.

Entfernung Meter.	Lauf.	Treffer auf 100 Schuß im Quadrat von Metre Seite			
		2,0	1,5	1,0	0,5
150	ohne Züge	66,7	55,0	33,3	11,7
	mit	68,0	53,0	35,0	0
200	ohne	41,7	31,7	18,3	3,3
	mit	55,0	46,7	28,3	3,3
300	ohne	18,3	11,7	—	—
	mit	15,0	8,3	—	—

Bei gekrümmten Zügen erhält man für alle Fälle größere Treffähigkeit, wie dies nachfolgende Tafeln zeigen:

Digitized by Google

Kaliber.	Länge des Laufs. Metre.	Drall*) Metre.	Größe des Zieles. Länge Metre.	Größe des Zieles. Breite Metre.	Entfernung Mtr.	Treffer Procent, aus Lauf. ohne Zügen.	Treffer Procent, aus Lauf. mit Zügen.	Aus dem Rohre mit Z. trafen mal mehr
8 Kugeln aufs Pfund.	1,62	8,12	2	2	250	32	71	2,22
			1	1	250	12	32	2,66
			0,66	0,66	250	8	14	1,75
	1,30	0,87	2	2	100	63	79	1,25
					200	39	54	1,39
					300	8,5	12	1,41
					400	4,2	8,1	1,91
					500	1,5	2,1	1,40
					600	2,1	3,5	1,67
10 aufs Pfd.	0,97	8,12	2	2	250	60	93	1,55
			1,33	1,33	250	35	76	2,17
			1	1	250	22	67	3,05
			0,66	0,66	250	12	44	3,07
19 aufs Pfd.	1,08	3,25	2	2	150	66,7	9,25	1,39
					200	41,7	77,2	1,85
					300	18,3	38,6	3,20
	0,76	6,25	2	2	250	47,5	86	1,82
			1,33	1,33	250	30,5	60,5	1,99
			1	1	250	20	40,5	2,02
			0,66	0,66	250	10	21	2,10
	0,223	0,54	0,66	0,66	50	37	96,7	2,62
			0,33	0,33	50	12,4	56,6	4,56
			0,16	0,16	50	5	14	2,80
26 aufs Pfd.	0,128	0,54	0,66	0,66	30	61	89	1,46
			0,33	0,33	30	30	65	2,16
			0,16	0,16	30	8	22	2,75

*) Unter Größe des Dralls iſt zu verſtehen: Höhe eines einmaligen Umgangs.

Digitized by Google

Entfernung.	Länge des Rohrs.	Treffer Procent								
		Ziel Quadrat von Seite Metre.						Ziel 2 Mtr. hoch lang.		
Metre.	Metre.	2	1,33	1	0,66	0,33	0,16	4	0,66	0,33
Kugel von 8 aufs Pfund.										
600	1,62	5	—	—	—	—	—	10	2	—
	1,19	4	4	4	2	2	—	18	2	—
	0,81	12	7	6	5	2	—	25	7	—
400	1,62	16	6	3	—	—	—	26	10	—
	1,19	22	11	7	6	—	—	35	13	—
	0,81	55	33	21	10	3	—	68	50	—
250	1,62	50,7	34,1	25,5	11,9	26,0	—	—	25,3	12,6
	1,19	74,0	48,7	33,5	19,7	4,0	—	—	38,4	19,1
	1,08	88,3	66,3	48,8	26,5	6,7	—	—	45,3	24,0
	0,81	94,4	78,5	62,3	40,4	12,0	—	—	58,6	31,5
Kugel von 19 aufs Pfund.										
400	1,03	55	31	—	11	—	—	—	28	—
	0,97	60	31	—	12	—	—	—	30	—
	0,92	32	16	—	2	—	—	—	20	—
	0,84	59	33	—	10	—	—	—	29	—
300	1,08	84	—	—	—	—	—	—	45	29
250	0,92	86,4	66,5	50,3	27,8	7,6	—	—	50,5	27,3
	0,76	86,0	60,5	40,5	21	6	—	—	47,0	25,0
200	0,50	96	—	—	—	—	—	—	53	33
150	0,50	98	—	—	—	—	—	—	77	54
100	0,50	100	—	—	—	—	—	—	12	72
50	0,223	—	—	—	97	57	14	—	—	—
Kugel von 26 aufs Pfund.										
30	0,128	—	—	—	89	65	22	—	—	—

Aus dieſen Tafeln geht hervor, daß die Treffähigkeit der gezogenen Läufe beſonders bei größeren Entfernungen und kürzeren Läufen hervortritt.

Gerade Züge können, wie oben gezeigt, ſogar nachtheilig für die Treffähigkeit werden, ſehr gekrümmte machen, daß die Kugel überſpringt. Es giebt daher dazwiſchen einen am beſten paſſenden Drall; die Krümmung wird um ſo ſtärker ſein können, je geringer die Anfangsgeſchwindigkeit iſt. Für das ſehr weiche Blei bedarf es aber zu genügender Wirkung großer Geſchwindigkeit, man wird daher nur ſchwache Krümmung anwenden dürfen, wie dies folgende Tafel zeigt, die auch zugleich den Einfluß der Zahl der Züge angiebt.

Digitized by Google

Drall. Metre.	Zahl der Züge.	Treffer Procent. Scheibenquadrat Seite M. 2	1,33	1	0,66	0,33	Scheibe 2 M. hoch, lang. 0,66	0,33
Gedrängte Kugel 8 aufs Pfund.								
4,06	6	61,7	—	—	—	—	34	—
	12	59,3	—	—	—	—	28,2	—
6,22	6	52,3	—	—	—	—	22,7	—
	12	60,0	—	—	—	—	36,0	—
8,12	6	18,7	—	—	—	—	8,67	—
	12	36,7	—	—	—	—	23,3	—
10,82	6	20,7	—	—	—	—	10,0	—
	12	32,7	—	—	—	—	12,7	—
4,06 und	6	45,6	—	—	—	—	22,0	—
10,82	12	51,3	—	—	—	—	27,4	—
Abgeplattete Kugel 19 aufs Pfd.								
3,25	12	84,0	62,7	47,7	26,3	7,0	4,37	24,3
	8 und 6	89,0	69,3	49,3	26,7	6,3	54,0	27,3
4,06	12	90,8	73,2	54,5	30,2	8,9	56,6	31,3
	8 und 6	93,3	76,7	59,0	31,3	7,0	58,0	29,0
6,22	12	94,2	80,0	65,0	37,2	10,0	61,6	37,0
8,12	12	90,3	71,0	57,7	26,0	8,33	51,3	27,0
	8 und 6	91,3	71,3	53,7	34,3	11,0	57,0	27,7
	4	94,0	84,3	48,0	34,0	12,0	50,0	28,0
verſchieden	12	85,0	63,0	47,0	28,0	7,0	46,7	25,3
	6	92,0	74,3	52,7	35,0	9,0	54,0	28,3

Man ſieht aus dieſen Erfahrungen, daß bei dem zum Schießen angewendeten Ladungen der Unterſchied nicht ſehr bemerkbar iſt. Bei 6 M. Drall macht die Kugel beim Austritt aus dem Rohre etwa 56 bis 60 Umdrehungen in der Sekunde. Die älteren Büchſen haben aber viel größere Krümmungen (gewöhnlich auf $\frac{2}{3}$ des Laufs einen Umgang).

Da die Züge die Anfangsgeſchwindigkeit vermindern, ſo muß man bei gezogenen Röhren größere Elevationswinkel als bei glatten anwenden, wie dies die folgende Tafel zeigt.

Läufe.		Elevationswinkel für Metre.						
		100	150	200	300	400	500	600
Kugel von 8 aufs Pfund, 8 bis 10 Grammes Ladung.								
Lauf 1,3 M. lang.	platt, gedrängte K.	10′	—	50′	50′	1° 6′	1° 35″	2° 31′
	Gezog. 1½ Umgang	25	—	50	1° 26′	2 —	2 22	3 26
Kugel von 19 aufs Pfund, 4,5 Grammes Ladung.								
Lauf 1,2 M. lang.	glatt, gedrängte K.	—	18′ 28″	41′ 17″	1° 21′ 38″	—	—	—
	gerade Züge.	—	22 16	41 43	1 16 9	—	—	—
	Züge, 3,25 M. Drall	—	30 15	42 26	1 29 13	—	—	—

Digitized by Google

Bei geringen Entfernungen und großen Zielen iſt die Treffſähigkeit des gezogenen Laufes zurückſtehend, weil das Laden länger dauert.

Man hat in der neueren Zeit eine Büchſe vorgeſchlagen, wo die Kammer enger iſt als der Lauf, eine Laufkugel wird mit einem hölzernen Spiegel eingeladen, die ſich auf die Ränder der Kammer auflegt. Man ſchlägt ſie dann mit dem Ladeſtock platt, wodurch ſie in die Züge eindringt. Dieſe neuen Büchſen laſſen ſich faſt ſo raſch als ein glattes Gewehr laden; ſie ſchießen beſſer als die mit gedrängter Kugel, wie folgende Tafel zeigt. Das Schießen geſchah mit feſtgeſtellten Büchſen.

	Treffer Procent auf Metre.				
	150	200	250	300	400
Büchſe mit gedrängter Kugel	100	97	87	70	13,5
Büchſe mit platt geſchlagner Kgl.	100	97	91	70	39
Infanterie-Gewehr-Modell 1822	84	44	30	5	0

Die Büchſe mit eingetriebner Kugel hat die gewöhnliche Kugel des Infanteriegewehrs, das Kaliber iſt 17 Millim., Länge des Laufs 0,92 M., die Kammer hat 12,3 Millim. Durchmeſſer, es wird mit 4 Grammes Pulver geladen. Der Spiegel hat oben eine Aushöhlung für die Kugel, unten eine für das Zündhütchen. Die 8 Züge haben 0,5 Millim. Tiefe und auf 6,22 M. einen Umgang; der Ladeſtock iſt ſtark, er hat einen Kopf von 16 Millim. Durchmeſſer und 35 Millim. Höhe, die untere Fläche iſt ſphäriſch ausgehöhlt.

Die Wallbüchſe hat eine Kugel von 22,5 Millim. (8 aufs Pfund), ſie wiegt 67 Grammes. Das Kaliber des Rohrs iſt 21,8 Millim., die Länge 1,3 M. Sie hat 12 Züge, die von hinten nach vorn allmählig raſcher umgehen, im Ganzen 1½ Mal auf die Länge des Laufs, ſie beginnen erſt vor dem Kugellager. Die Ladung beträgt 8 Grammes, der Viſirſchuß iſt 145 M. Das Gewehr hat eine Stütze zum Einlegen in einen in die Erde feſtgeſtellten Pfahl; das Laden geſchieht von hinten.

Digitized by Google

Die gezogenen Officier-Piſtolen, nach Art der oben beſchriebenen Büchſe konſtruirt, treffen auf 50 Metre in eine Scheibe von 0,66 Metre im Quadrat, 96,7 Procent, von 0,33 Metre 56,6 und von 0,16 Metre 14 Procent.

(Fortſetzung folgt.)

Digitized by Google

XVIII.

Andeutungen über das Probiren der Geſchützröhre.

Das franzöſiſche Comité d'Artillerie hat für das Jahr 1832 eine noch nicht gelöſte Preisaufgabe über das Probiren der Geſchützröhre geſtellt und ſie für dieſes Jahr erneut. Es wird der Wunſch ausgeſprochen, daß eine Methode angegeben werden möge, ſie ſei mechaniſcher, phyſikaliſcher oder chemiſcher Art, wodurch die Brauchbarkeit der Geſchützröhre zu ermitteln ſei, ohne daß man durch ſie einen Theil der Brauchbarkeit der Röhre opfere, wie dies beim Probiren durch Beſchießen zu befürchten ſtehe.

Es iſt nicht die Abſicht, hiermit eine Löſung jener Preisfrage zu verſuchen, ſondern nur einen Gegenſtand, deſſen Wichtigkeit durch ſie von Neuem dokumentirt wird, näher zu beleuchten und zu ihrer Erledigung beizutragen.

Bronze und Gußeiſen haben, obwohl die Artillerie die Verſchiedenheit ihrer Natur nicht gehörig würdigt, doch nichts mit einander gemein, als daß ſie Metallverbindungen ſind; deshalb müſſen ſie, ſo wie die Konſtruktion ſie ſtreng trennen ſollte, auch bei Er-

Digitized by Google

mittelung entſprechender Probirmethoden abgeſondert und ohne Analogiſirung betrachtet werden.

A. Bronze.

Die heutigen Beſchießungs-Proben für das Bronzegeſchütz ſtammen aus einer Zeit, wo man alle Urſache hatte, die Cohäſion der Röhre, die durch unrichtigen Zinngehalt und fremde Beimengungen oft geſtört wurde, in Zweifel zu ziehen. Eine Unterſuchung der Seele fand erſt in ſpäterer Zeit ſtatt, ging aber nur auf Gruben (die beſonders gefährlich wurden, als man die Kartuſchbeutel einführte); dagegen geſchah die Abmeſſung der Dimenſionen der Seele nur ganz roh am Zündloch und an der Mündung, und eine Berückſichtigung der Kugelanſchläge, Kugellager oder einer allgemeinen Erweiterung der Seele konnte erſt, ſeit Gribeauval den Etoile mobile angab, ſtatt finden. Die Bildung der Kugellager, die uns jetzt ſo viel zu ſchaffen macht, kam im alten Geſchütz, wie es ſcheint, niemals vor, indem die nothwendige Folge davon, das baldige Zertrümmern der Kugel im Rohre und das ſchließliche Auftreiben der Mündung, welches Beides ſo ſehr in die Augen fällt, nirgend in den älteren artilleriſtiſchen Schriften angeführt wird. Dieſe Krankheit unſerer Geſchützröhre hat ſich erſt ſeit dem Maſſivguſſe, beſonders aber ſeit der Verminderung des Spielraums und Einführung eines raſcher verbrennlichen Pulvers eingefunden. Aus dem Geſagten iſt es verſtändlich, wie die Probeſchüſſe allmählich ſchwächer, die Inſtrumente zur Beſtimmung der Seelenform vor und nach der Beſchießungsprobe dagegen immer genauer wurden, und ſomit der Zweck des Beſchießens ein ganz andrer ward.

In neuerer Zeit iſt an die Stelle der Probe der Cohäſion des ganzen Rohrs mehr eine Probe der Widerſtandsfähigkeit der Seele getreten. Daß man das Zerſpringen nicht mehr für möglich hält, geht ſchon daraus hervor, daß faſt in allen Artillerien die Bedienungs-Mannſchaften bei den Probirſchüſſen am Geſchütz bleiben. Kommen trotz dem noch jetzt zuweilen ſpringende Bronzeſchütze vor, ſo ſind dies immer nur Fälle, wo das Metall durch Fehler in der Legirung oder Unreinigkeit der Metalle ſehr weit vom richtigen Bronze entfernt iſt. Niemals aber haben eigentliche Gußfehler, d. h. Fehler, die nicht in der chemiſchen Zuſammenſetzung, ſondern nur in der mechaniſchen

Digitized by Google

Zuſammenfügung ihren Grund haben, als Gallen, ſchwammige Stellen u. ſ. w., Veranlaſſung zum Springen oder Aufreißen gegeben. Der Anforderung der neueren Zeit, daß bei beſſerem Pulver und geringem Spielraume keine Erweiterungen der Seele entſtehen dürfen, iſt, obwohl die Schußprobe ſchwächer geworden, doch viel ſchwerer zu genügen als der Forderung der älteren Zeit, wo man blos verlangte, daß das Geſchütz nicht ſpringe.

Es fragt ſich nun, woran liegt es, wenn allgemeine Erweiterungen der Seele der Bronzegeſchütze beim Probirſchießen entſtehen? Es iſt nöthig, dieſen Gegenſtand völlig ins Klare zu bringen, da nur auf dieſe Weiſe einem unſichern Vorſchreiten zu begegnen iſt. — Man ſcheint in den Artillerien noch geneigt, die Gewinnung eines richtig harten Bronzes eigentlich unbekannten, gewiſſermaßen myſtiſchen Gründen, einem geübten Blicke des Gießers, ferner auch wohl Eigenthümlichkeiten des Metalls bei einzelnen Güſſen, deren Auftreten zufällig iſt und nicht einmal in der Hand des Gießers liegt u. ſ. w., beizumeſſen. Den Geſchützguß deckt, beſonders in Deutſchland, immer noch, wenn auch nur in der allgemeinen Meinung, ein Schleier, der Reſt des geheimnißvollen Dunkels, welches die Gießer früher über ihre Kunſt zu verbreiten wußten, die ſie ſelbſt oft für größer hielten als ſie iſt. Beſchäftigt man ſich angelegentlich mit dieſem Gegenſtande, ſo verſchwindet der Nymbus vollkommen, man ſieht in den Gießern meiſt nicht wiſſenſchaftlich gebildete, von Vorurtheilen mancher Art befangene Leute, und die ganze Kunſt, die ſie beſitzen, beſteht faſt nur im Formen und in der Leitung des Feuers beim Schmelzen, — Operationen, die beim Bronzeguß viel leichter ſind als beim Eiſenguß, den man durch und durch kennt. Das Weſentliche der Kunſt, die chemiſche Verbindung, iſt den Gießern meiſt ganz unbekannt; ihr Verfahren iſt ein bloßes Umhertappen, ſie wiſſen nur ohngefähr, welche Legirungen ſie einſchmelzen, welche ſie wieder erhalten, und daß ſelbſt die Geübteren ſehr ſtarke Beimengungen z. B. von dem ſo ſchädlichen Blei nicht erkennen, haben mehrfache Erfahrungen der neueren Zeit gezeigt.

Erweiterungen treten nach allen Erfahrungen ein, wenn entweder 1) die weiche Natur des Kupfers vorwaltet, alſo das Gemenge zu wenig Zinnkupfer hat, oder weiche Metalle, wie z. B.

Digitized by Google

Blei, welches weder mit Kupfer noch mit Zinn harte Legirungen giebt, im Gemenge vorhanden ſind; in beiden Fällen kann theils das Rohr im Ganzen um die Pulverladung ſich erweitern, theils können lokale Eindrücke des Geſchoſſes entſtehen — und wenn 2) das Zinnkupfer im Uebermaße vorhanden oder wieder Blei (welches ſehr leicht oxydabel) ſo wie andere leicht oxydable Metalle, Arſenik, Antimon, die mit Kupfer auch leicht oxydable Verbindungen geben, ſich im Gemenge befinden, wodurch in beiden Fällen die hohe Temperatur ſtark oxydirend wirkt. Der Angriff der Metallwand durch Oxydation wird um ſo bedeutender, wenn die verſchiedenen Beſtandtheile ſehr ungleich mechaniſch gemengt ſind, namentlich wenn das leicht oxydable Zinnkupfer und das weiche Kupfer nicht innig gemengt ſich den vereinigten Einwirkungen bieten; das erſtere wird dann durch Oxydation leicht ausbrennen, weil es weniger von dem Kupfer geſchützt wird als wenn es damit innig gemengt wäre, und die durch dieſes Ausbrennen nun iſolirt hervorſtehenden Kupfertheile werden durch Anſchläge und Reibung leichter niedergedrückt werden, als wenn ſie an innig eingemengtem harten Zinnkupfer gute Anlehnungspunkte gehabt hätten.

Die Erweiterungen, auf welche die Beſchießungsprobe ausgeht, ſind daher nicht zu erwarten, wo kein fremdes Metall und wo ferner weder zu wenig noch zu viel Zinnkupfer (28 Procent; 10 Zinn : 100 Kupfer) vorhanden und dieſes dabei innig mit dem Kupfer gemengt iſt.

Der Grad der Innigkeit der Mengung des Zinnkupfers mit dem Kupfer wird innerhalb der Grenzen, welche beim Geſchützguß vorkommen (8 bis 13 Procent Zinn, alſo 25 bis 41 Procent Zinnkupfer), in dem Maße abnehmen als das Zinnkupfer zunimmt, vorausgeſetzt, daß nicht Verſehen beim Guſſe ſtatt gehabt haben, als zu früher Guß bei nicht gehörig flüſſigem Metall, große Riſſe in den Formen, Anwendung einer neuen, anders Wärmeleitenden Formart ꝛc.

Sind in Bezug auf Zinngehalt oder Verunreinigung ſchon ziemlich grobe Irrthümer vorgefallen, ſo wird die jetzige Beſchießungsprobe ſie allerdings durch Sprengen der Röhre oder Bildung ſtarker Erweiterungen aufdecken. Wenn aber der Fehler geringer iſt, na-

Digitized by Google

mentlich wenn er in etwas zu großem Gehalt au Zinnkupfer oder nicht ſehr ſtarken Beimengungen von Blei und andern Metallen liegt, ſo deckt ihn nur eine länger dauernde Beſchießung oder eine Gewaltprobe, die ſo ſtark iſt, daß ſie auch gute Geſchütze verderben kann, auf, mithin ſtellt eine Probe, welche ein gutes Geſchütz nicht verderben ſoll, nicht vor dieſen, im ſpäteren Gebrauch hervortretenden, die Röhre bald ganz verderbenden Mängeln ſicher.

Die Erfahrung hat dieſe Behauptung vielfach beſtätigt. Geſchütze, die bei der Probe ſprangen, zeigten immer bedeutend zuviel Zinnkupfer, womit jedesmal ſehr ungleichmäßige Mengung, Ausſonderung der weißen Legirung verbunden iſt, oder ſie hatten große Mengen Blei; bei der Probe aufreißende zeigten zu viel Kupfer. Die, welche die Probe beſtanden, aber beim Gebrauch bald erlagen, hatten ebenfalls immer zu viel Zinnkupfer mit ungleich gemengtem Bruche und dabei Blei, Beides aber nicht in dem Maße als die zerſpringenden. — Wäre hier die chemiſche Unterſuchung vor und nach dem Guſſe angewendet worden, ſo hätte man ſich den Guß der Geſchütze aus unreinem Metall und die daraus hervorgehenden Unglücksfälle ganz erſpart, und man hätte bei reinen Metallen unrichtiger Legirung vorbeugen können. Man würde ſogar dadurch Geſchütze, welche die Probe beſtanden, aber im Ernſtgebrauche bald erlagen, haben zurückweiſen können; man hätte daher in adminiſtrativer und techniſcher Beziehung gewonnen.

Die Temperatur, in welcher gegoſſen wird, die Art des Umrührens und die Art der Abkühlung ſind in Bezug auf die Innigkeit der Mengung von großer Wichtigkeit. Es iſt deshalb nicht vortheilhaft, wenn man dieſe Gegenſtände nicht kontrollirt und ſie dem Gießer überläßt, denn hierin können Fehler begangen werden, welche der Ausdauer des Geſchützes ſehr nachtheilig ſind, ohne daß ſie ſich bei einer mäßigen Beſchießungsprobe zeigen. Beaufſichtigen des Formens, Schmelzens und Gießens iſt daher durchaus nöthig.

Bei aller Sorgfalt in Auswahl und Legirung der Metalle, in der Behandlung des Ofens, der Formen, des Guſſes ſind doch zuweilen Gallen im Metall nicht zu vermeiden; dieſe ſind ganz unſchädlich, wenn ſie nicht in der Seelenwand liegen. Da ſie nun aber ſo gelegen ſein können, daß der letzte Bohrer ſie noch nicht öffnet, daß

Digitized by Google

Lieferung abhängig zu machen. Dieſe Methode iſt jedenfalls theuer, wenn man, wie es nach dem Obigen nöthig erſcheint und es auch in den meiſten Ländern geſchieht, dieſe Kontrollgeſchütze bezahlt und der Hütte als altes Eiſen zurückgiebt; ſie gewährt aber auch dann nur Garantie, wenn der Auswählende ſchlechte Geſchütze von guten zu unterſcheiden weiß, namentlich wenn er beim Guß aller zugegen geweſen und mit kundigem Auge diejenigen herauserkannt hat, bei denen die Umſtände beim Guſſe auf geringere Haltbarkeit des Produkts ſchließen ließen.

Die Einflüſſe auf die Güte des eiſernen Geſchützes zerfallen in zwei Theile, die erſteren nämlich: Zuſammenſetzung des Eiſens, Temperatur beim Guſſe, Vorbereitung der Formen und das ſpecielle Verhalten beim Guß ſind für den Kundigen hinreichend erkenntlich. Die zweiten, lokalen, als Gallen, Spalten u. ſ. w. entziehn ſich der Beobachtung. Die eigentliche Probe darf nur auf dieſe letzteren gehen, und ſie iſt daher eben hinreichend ſtark, wenn ſie aus einigen Schüſſen mit der ſtärkſten vorkommenden Ladung beſteht. Sie ſichert dann vor dem Einfluß der lokalen Fehler; ſie aber eben ſo wenig wie jede andere, ſtärkere, giebt Aufſchluß über die Güte des Materials überhaupt, über die Cohäſionsſumme und die Elaſticitätsgrenze.

Dieſe wichtigere Beobachtung muß unwiderruflich nur dem kundigen Artillerie-Officier überlaſſen bleiben. Es iſt nicht ſo ſchwer als es erſcheint, zu beurtheilen, ob ein Hohofen oder ein Flammofen ſo im Gange iſt, daß er ein ſchlechtes, mitteleres oder ein gutes Geſchützeiſen geben werde; dieſe Kenntniß muß der Officier zu ſeinem Geſchäft mitbringen, und es muß dem Abnehmenden überlaſſen bleiben, ein Geſchütz ohne Weiteres zu verwerfen, wenn es mit ungünſtigem Ofengange gegoſſen. Daß dies angeht und daß ſich die Hütten dies gefallen laſſen, wenn ſie ſich von der Kenntniß des Artillerie-Officiers überzeugt haben, zeigen die Bedingungen, welche die norwegiſche Artillerie jetzt ihren Geſchütz-Lieferanten ſtellt.

Schwerer als der Gang des Ofens iſt die Geeigentheit des Materials, alſo des Erzes beim Hohofen, des Roheiſens beim Flamm-

Digitized by Google

ofen zu erkennen; aber einige Tage der erſten Beobachtung genügen, und es bedarf nicht einmal beim Flammofenbetrieb (nach der franzöſiſchen Methode) des Guſſes eines eignen zu ſprengenden Geſchützes, um die Güte des Materials zu erkennen, was ſich bei einigen wenigen zu gießenden Geſchützen nicht einmal ausführen läßt.

Digitized by Google

wächſt und fällt, ſo gehört auch dieſe zu den Elementen des Widerſtandes. — Erreichte die Bindekraft des Mörtels einen gleichen Grad der Feſtigkeit mit dem Gewölbkeil, ſo würde dennoch bei einer beide übermögenden Gewalt die Verbindung des Ganzen durch Riſſe geſtört werden können, und die Reibung erzeugt dann allein noch den etwaigen Widerſtand. Dieſe iſt daher um ſo mehr das wichtigſte Element der Unterſuchung, weil theils die Gewölbe nicht ſo lange auf den Gerüſten bleiben können, bis der Mörtel ſeine vollſtändige Bindekraft erreicht hat, theils bei ſo ſchweren Gewölben, wie die bombenſicheren, einige, wenn auch feine Riſſe, in der Regel entſtehen. Nichts iſt aber ſchwerer zu beſtimmen, als der Werth der Reibung für den vorliegenden Fall. Im Allgemeinen ſtimmen zwar die meiſten Phyſiker mit Amonton darin überein, daß die Reibung der Laſt proportional und von der Ausdehnung der reibenden Flächen unabhängig ſei, und Coulomb hat durch ſchätzbare Verſuche gezeigt, in welchem Verhältniß die Reibung von der Natur der Materien, vom gegenſeitigen Druck ihrer Oberflächen, von ihrer Ausdehnung, von der Länge der Zeit, ſeit welcher die Oberflächen in Berührung gekommen, oder von der Geſchwindigkeit der ſich auf einander bewegenden Flächen abhängt; allein Coulomb, ſo wie andere Phyſiker hatten es in ihren Verſuchen nur mit feſten Körpern von geglätteten Oberflächen, namentlich mit Holz und Metallen zu thun, bei welchen begreiflicherweiſe, die Differenzen der verſchiedenen Gewichte, der Größe der Fläche, Zeit der Berührung ꝛc. auf das allgemeine Geſetz nur wenig influiren konnten. — Rondelet ſtellte Verſuche mit Steinmaterial an, und fand hier keineswegs eine Beſtätigung des allgemeinen Geſetzes, wie gering ſelbſt ſeine Verſuche waren. Er wählte zu ihnen Parallepipeden von meiſtens hartem Geſtein, 2 bis 60 Pfund an Gewicht, und fand zunächſt, daß bei den geringeren Gewichten die Reibung mehr als die Hälfte betrug, während ſie ſich bei den größeren Gewichten auf weniger als ein Drittel verminderte; ferner ergab ſich, daß bei den größeren Gewichten ſtets durch die Reibung Staub erzeugt wird, mit welchen natürlich die Reibung in größerem oder geringerem Grade ſich ändert, ſo daß ſie bei weichem Material völlig ins Unbeſtimmte hinauslaufen muß. — An und für ſich ſchon iſt daher die Reibung bei Steinmaterial nicht füglich durch einen

Digitized by Google

beſtimmten Zahlencoefficienten auszudrücken, um für verſchiedene Fälle der Anwendung einen ſichern Anhalt zu geben, noch weniger aber, wenn, wie bei gleich ſchweren Gewölbſteinen, die wechſelſeitigen Preſſungen ungleich ſind, und dieſe nur in ſo fern in Ruhe bleiben und nicht ausgedrängt werden können, ſofern der Ueberſchuß ihrer durch ihr eignes Gewicht verurſachten wechſelſeitigen Preſſungen durch die Reibung aufgehoben werden kann, dieſe daher mit dem Ueberſchuß der Preſſung von jedem Gewölbſtein beſonders in Rechnung gebracht werden müßte. De la Hyre, Couplet und Belidor und in neuerer Zeit Eytelwein beginnen daher die Unterſuchung damit, die Gewölbkeile als unendlich glatt und ohne alle Cohäſion zu betrachten; da aber nach ſtatiſchen Geſetzen ſich alsdann leicht erweiſen läßt, daß bei Kreis-Gewölben die Gewichte zweier Gewölbſtücke vom Scheitel an gerechnet, ſich wie die Tangenten der Winkel verhalten müſſen, welche ihre unteren Fugen mit der Vertikale bilden, wenn ein Gleichgewicht ſtattfinden ſoll, ſo folgt daraus, daß bei Beſeitigung der Reibung, die Gewölbſteine nach dem Widerlager zu immer länger, und beim Halbkreis der erſte Gewölbſtein unendlich lang werden müßte. Die Ergebniſſe dieſer Theorie ſind auch nur in ſo fern von Intereſſe, als daraus hervorgeht, daß die Kettenlinie diejenige Kurve iſt, bei welcher als mittlerer Wölbungslinie und bei auf ihr ſenkrechten Fugen ein Gleichgewicht der Gewölbkeile möglich iſt, wenn dieſe alle gleich lang und unendlich glatt angenommen werden. Dieſe Kurve würde daher Hinſichts des Widerſtandes die vortheilhafteſte ſein, ſie iſt aber in jeder andern Beziehung die ungeſchickteſte für die Ausführung und kommt hier um ſo weniger vor, da wir die Muſter ſo vieler Bauwerke zum Theil von ſeltner Kühnheit der Ausführung nach andern geſchickteren Kurven vor uns haben. — Andere Mathematiker, denen auch Maillard gefolgt iſt, haben die Tendenz der Drehbewegung bei Gewölben, die durch äußere Einwirkungen nach unten gedrückt werden, aus Verſuchen mit Modellen zu erforſchen geſucht und es ergaben ſich dann einige der Natur der Sache mehr entſprechende Geſetze, aus denen unter Andern hervorgeht, daß bei jeder Gewölbſtärke die Widerſtandsfähigkeit außerordentlich vermehrt werden kann, wenn das Widerlager ſo weit hinaufgeführt wird, daß eine von hier an die in-

Digitized by Google

nere Wölbung gezogene Tangente den Scheitel der äußeren Wölbung trifft. Im Uebrigen aber bleiben die Beſtimmungen der Gewölbſtärken an ſich bei verſchiedenen Kurven und verſchiedenen Spannungen nur unzuverläſſig; denn iſt auch fürs Gleichgewicht auf mathematiſchem Wege ein Zahlenwerth gefunden, ſo iſt damit wenig gethan, weil es hier nicht darauf ankommt, wie bei Maſchinen durch die geringſte Vermehrung einer angreifenden Kraft eine Bewegung hervorzubringen, ſondern umgekehrt, den Widerſtand ſo zuverläſſig zu vergrößern, daß ſehr verſchiedene und lang dauernde Einwirkungen das Gleichgewicht nicht aufheben können, daher allein Präcedenzfälle bei jedem Gewölbe die Richtſchnur abgeben werden. Für bombenfeſte Gewölbe iſt man im Allgemeinen einverſtanden, daß der volle Halbkreis bei einer Spannung von 25 Fuß und 3 bis 3½ Fuß Stärke noch vollkommene Sicherheit gegen den Bombenſchlag gewährt; den überhöhten Bögen ſo wie den gothiſchen Gewölben iſt die Kreislinie vorzuziehen, weil ſie eine gleichmäßige Stärke an den Seiten, wie im Schluſſe darbietet, während erſtere am Schluſſe ſtärker als an den Seiten ſind. Belidor iſt auch mit Vauban gegen die gothiſchen Wölbungen für Pulvermagazine, eine Anſicht, welche Maillard nicht glücklich zu entkräften verſucht hat. Ob aber außerdem ſtatt der Kreislinie noch flachere Kurven in den Grenzen der Spannung bis 25′ gleiche Sicherheit gegen deu Bombenſchlag gewähren, darüber iſt die Anſicht nicht allgemein entſchieden. Es unterliegt keinem Zweifel, daß bei geringeren Spannungen als 25 Fuß ſo weit gedrückte Bögen (Korbbögen oder Ellipſen) angewendet werden können, als der größte Krümmungshalbmeſſer, welcher bei dieſen Bögen dem mittleren Gewölbtheil zukommt, noch dem Kreisbogen von 12′ Halbmeſſer entſpricht; ja die Mehrzahl der Sachverſtändigen glaubt ſelbſt bei 25 Fuß Spannung den Bogen um einige Fuß unter dem vollen Zirkel halten zu können, wenn ſonſt tadelloſe Ausführung und gutes Material vorausgeſetzt werden darf. Wenn übrigens bei einer Stärke von 3 Fuß und 25 Fuß Spannung ein Theil des Gewölbes durch den Bombenſchlag ſo weit ſollte hineingetrieben werden können, daß die benachbarten Theile ſich ablöſend nach Außen bewegt werden, ſo kann der Unterſchied der Krümmung zwiſchen dem vollen Zirkel und den um ⅛ bis ⅙ gedrückten Bogen

wohl kaum in Betracht kommen. Auch iſt dieſe Annahme der Wirkung des Bombenſchlages weniger wahrſcheinlich, als die, daß die Fallkraft der Bombe das Material zerdrückt, und auf dieſe Weiſe, wenn mehrere Bomben auf dieſelbe Stelle fallen, endlich ein Durchſchlagen möglich wird.

Um ſo wichtiger iſt daher die Unterſuchung, welchen Schutz die Erddecke gegen den Bombenſchlag gewährt.

Die Bomben, welche auf die Decke von Gebäuden ꝛc. fallen, wirken einstheils durch den Schlag und anderntheils durch ihr Crepiren.

Der Schlag der Bombe, deſſen Heftigkeit von dem Gewicht und der Endgeſchwindigkeit des Geſchoſſes abhängig iſt, wirkt, da die Bomben nicht ſenkrecht herunterfallen, in zwei Richtungen zerſtörend auf die Decke, indem er dieſelbe theils zu durchbrechen, theils fortzuſchieben und dadurch ihren innern ſo wie den Zuſammenhang derſelben mit den tragenden Seitenwänden aufzuheben ſich beſtrebt. Während eine Erdbedeckung daher die Kraft des Schlages, inſofern dieſelbe nach unten wirkt, weſentlich bricht, trägt dieſelbe allerdings in anderer Beziehung dazu bei, die zerſtörende Wirkung der Bombenwürfe zu ſteigern. Es würden nämlich möglicherweiſe

1) alle Bomben, die ſonſt abprallen oder zerſchellen, jetzt auf der Decke crepiren, und dadurch zur Zerſtörung derſelben beitragen;
2) die oben erwähnte fortſchiebende Wirkung des Schlages wird ſich ſtärker zu äußern Gelegenheit finden;
3) die Sprengwirkung der Bomben nach unten, alſo gegen die Decke wird größer ſein, wenn ſich über denſelben ein Paar Fuß Erde befinden, als wenn ſie freiliegend auf derſelben crepirten.

Wenn es jedoch keinem Zweifel unterliegt, daß der Schlag ſchwerer Bomben zerſtörender auf die Decke wirkt, als das Crepiren derſelben, ſo wird eine Erdbedeckung nur als das geeignetſte Mittel, die Heftigkeit des Schlages zu brechen, betrachtet werden müſſen, und die Vortheile, die dieſelbe in dieſer Beziehung gewährt, wiegen wohl die oben erwähnten Nachtheile auf. Die Sprengwirkung der crepirenden Bombe gegen die Decke, fällt auch geringer aus, da ſich in der Regel zwiſchen ihr und der Decke noch eine ſtärkere oder

Digitized by Google

ſchwächere Schicht Erde befinden wird; ebenſo wird die fortſchiebende Wirkung des Schlages wegen der geringeren Heftigkeit deſſelben an und für ſich geringer ausfallen, um ſo mehr, als man derſelben durch die techniſchen Einrichtungen der Decke ꝛc. genügend zu begegnen vermag, und endlich wird die über der crepirenden Bombe befindliche Erde ſchwerlich im Stande ſein, die Sprengwirkung ſo weit zu ſteigern, daß dadurch der Vortheil aufgewogen werden möchte, den die Erddecke durch die Verminderung der Heftigkeit des Schlages gewährt. Um ſich hierüber einige Gewißheit zu verſchaffen, dürfte wahrſcheinlich nachſtehender eben nicht koſtbarer Verſuch ausreichen. Auf einer Balkendecke von 12″ Holze bei 10—12′ Spannung der Unterlagen läßt man 50pfündige, ganz mit Pulver geladene Bomben crepiren; verſieht die Decke ſodann mit 4′ Erde, ſprengt dann wieder einige bis auf die Balkendecke eingegrabene eben ſo geladene Bomben, und wirft endlich einige dergleichen unter Elevationswinkeln von 60 bis 75° auf die Erdbeſchüttung, und zwar mit und ohne Sprengladung.

Ein Vergleich der unter dieſen verſchiedenen Umſtänden hervorgebrachten Wirkungen wird einen genügenden Anhalt zur Beurtheilung des Nutzens der Erddecke gewähren*).

Sontheim,
Premier-Lieutenant des Ingenieur-Corps.

*) Es wird der Redaktion angenehm ſein, fernerhin durch Mittheilungen bis jetzt noch unbekannter Verſuche und Erfahrungen über das Verhalten ausgeführter bombenfeſter Gewölbe, ſo wie durch fortgeſetzte Unterſuchungen über die Art, wie dergleichen Verſuche einzuleiten wären, in den Stand geſetzt zu werden, Licht über dieſen Gegenſtand der Ingenieur-Wiſſenſchaft zu verbreiten. Die Redaktion iſt mit dem Herrn Verfaſſer der Meinung, daß eine bloße Theorie der Gewölbe eben ſo unzureichend iſt, als eine rohe Reihe von Erfahrungsſätzen; dagegen können aus richtig zuſammengeſtellten Erfahrungen allerdings Grundſätze und der Bequemlichkeit wegen auch abſolute Angaben über die vortheilhafteſte Geſtalt, nothwendige Dicke und wahrſcheinliche Widerſtandsfähigkeit bombenfeſter Gewölbe nach Maßgabe des gegebenen Materials, der Spannungen, Höhen und ſonſtiger Bedingungen gezogen werden und von Nutzen ſein.

Digitized by Google

Anhang.

Der neueſte Verſuch mit bombenfeſten Gewölben iſt 1835 zu Woolwich, und zwar mit einem Gewölbe von Werkſtücken aus einem Béton gemacht worden, auf deſſen Anfertigung kurz vorher der Engländer Ranger ein Patent erhalten hatt. In dem neueſten Heft des **Spectateur militaire XXI. Volume, CXLIV. Livraison** iſt ein Auszug des Berichtes über dieſen Verſuch mitgetheilt, welchen der Oberſt-Lieutenant Harding als Kommandeur der Ingenieure des Woolwicher Diſtriktes eingereicht hat. Die weſentlichſten Ergebniſſe ſind in Folgendem zuſammengeſtellt.

1. Abmeſſungen des Gewölbes und der Widerlager.

Das Gewölbe*) war ein Bogenſtück von 17′ Spannung und 5′ Höhe auf $3\frac{1}{2}$′ hohen Widerlagern aufgeführt; die Dicke betrug 3′ 9″, die Länge 19′. Das ganze Gewölbe beſtand aus 11 Reihen, durch die ganze Dicke durchgehender Gewölbkeile von Béton. Die Widerlager waren 7′ 8″ ſtark, auf 8′ 6″ breiten und 3′ 2″ tiefen Fundamenten aufgeführt. Das Gewölbe war dos-d'aneartig abgeglichen.

2. Material.

Der Béton wurde von Kies, Sand, Kalk und kochendem Waſſer gemacht; der Kies und der Sand wurden aus dem Themſe-Bett zwiſchen den Brücken von Blakfriars und Weſtminſter genommen. Die vortheilhafteſten Ergebniſſe erhielt man von einem Kies, welcher aus kleinen runden Steinchen von ungleicher Größe beſtand, und im Verhältniß von 5 : 3 mit ſcharfem Sand (**sharp sand, sable tranchant**) gemiſcht wurde. — Die Miſchung erfordert Uebung, um immer genau mit demſelben Verhältniß der Beſtandtheile dieſelbe Güte zu erreichen. Iſt der Kies ſehr mit erdigen Theilen behaftet, ſo muß er geſchlemmt und durchs Sieb geworfen werden; ebenſo müſſen größere Steine ausgeworfen werden. — Der angewendete Kalk war

*) Der bequemen Ueberſicht wegen, ſind die Maße in Preußiſches Maß 1 Meter = 3′ 2″ Dtcm. umgeſetzt worden.

die beſte Sorte von Dorking, welche ziemlich hydrauliſch iſt. Es war feiner Staubkalk, welcher theils durch Siebe von grober Leinewand gedrückt war; man hatte ihn bis zum Augenblick des Verbrauchs in ſorgfältig gedichteten Kiſten aufbewahrt. Auf 7 Theile Miſchung von Kies und Sand nach dem oben angegebenen Verhältniß nahm man 1 Theil Kalk und 1½ Theil ſtark kochendes Waſſer (**boiling fresh water, d'eau vive bouillante**). Dieſe Verhältniſſe dürfen jedoch nicht als conſtant betrachtet werden; ein richtiger Blick wird in jedem einzelnen Falle lehren, wie zu feinem Kies verhältnißmäßig mehr Kalk und bei größerer Trockenheit mehr Waſſer zuzuſetzen ſei.

3. Bearbeitung.

Die Miſchung wird in Haufen von 3½ Eimern Kies und Sand, ½ Eimer Kalk und ¼ Eimer Waſſer von 2 Mann bearbeitet. Sie gleichen zunächſt den Kies und Sand auf dem Boden einer Art Kalkkaſtens aus, welcher 3′ 2″ lang und 2½′ breit und auf 3 Seiten mit 7″ hohen Seitenwänden umgeben iſt; darauf wird der Kalk aufgeſchüttet und trocken mit jenem innigſt gemengt, indem die Maſſe mittelſt Schaufeln 2 bis 3 Mal umgewendet wird. Endlich kommt das ſiedende Waſſer dazu, mit welchem das Umwenden der Maſſe noch 2 bis 3 Mal ausgeführt wird, bis die Miſchung möglichſt vollkommen iſt. Die ganze Operation dauert nur 2½ Minuten. Unmittelbar darauf wird er mit Schaufeln in die Mauerform geworfen, in welcher er als Bautheil verwendet werden ſoll, und mit Handrammen zuſammengetrieben. Er erhärtet außerordentlich ſchnell: höchſtens 10 Minuten nach Füllung einer Form von 3′ 9″ Länge, 3′ 2″ Breite und 1′ Höhe erhält man aus ihr einen ſehr harten künſtlichen Stein. Merkwürdig iſt, daß durchs Trocknen das Volumen des Bétons ſich beträchtlich vermehrt, ſo daß ſehr ſolide conſtruirte Formen und Kaſten angewendet werden müſſen, die aufs genauſte die zu bildenden Wände und Gewölbe umſchließen.

4. Ausführung.

Die Fundamente von 3′ 2″ Höhe wurden in 4 Lagen von 9½″ Höhe, jede horizontal abgeglichen, ausgeführt; Holzwände waren zu ihnen nicht erforderlich. — Die Widerlager wurden zwiſchen Bohlwänden, welche von gut verſtrebten Pfoſten gehalten wurden, ausgeführt. Gegen die beiden Stirnſeiten des Gewölbes waren 2½′ v.

M. z. M. entfernte verſtrebte Ständer angebracht, um die Ausdehnung nach dieſen Seiten hin zu vermeiden. Die erſte Lage Gewölbkeile wurde auf jeder Seite gleich den Widerlagern gebildet, die folgenden in 3 Theilen nach der Länge des Gewölbes, indem jeder Theil während ſeiner Konſtruktion von allen Seiten von einer feſten Form umgeben war. Die Fundamentirung koſtete 450 Franks, die Widerlager 1100 Fr., das Gewölbe 1250 Fr. excl. der Koſten des Holzwerkes Behufs der Ausführung. — Der Bau war den 17ten März 1835 vollendet und wurde den 21ſten ganz abgerüſtet. Kurz nach der Abrüſtung bemerkte man eine allmählige geringe Ausbauchung der Widerlager, welches man dem ſchlechten Baugrund zuſchreiben mußte, auf welchen man eigentlich einen liegenden Roſt hätte anwenden müſſen.

Es entſtand dadurch im Schluß des Gewölbes ein Riß von $\frac{1}{2}$ Zoll, ohne daß jedoch dadurch die Form des Gewölbes im Geringſten alterirt worden wäre.

Verſuch.

Es wurden 2 Mortiere von 13zölligem Kaliber angewendet, welche auf 600 Schritt in Batterie geſtellt waren. Die Bomben wurden mit Sand gefüllt und wogen 200 Pfund. Es geſchahen im Ganzen 7 Würfe, die erſten unter 45°, die beiden letzten unter 75°.

No. 1 ſtreifte nur eine Kante der Dosd'ane und hatte daher keine bemerkenswerthe Wirkung.

No. 2 fiel auf eine der Dosd'anenflächen, aber nahe der Crete, ſo daß ſie hier das Mauerwerk ausbrach und noch tief in die Erde eindrang.

No. 3 ſchlug oben auf eins der Widerlager ein, und zermalmte den Béton auf 1′ 3″ Tiefe, indem ſie gleichzeitig 3 Stücke ausriß, von denen das größte 3′ lang war. Man ſah dabei, daß der Béton im Innern noch ganz friſch war; die Bombe rikoſchettirte übrigens aus der geſchlagenen Oeffnung des Widerlagers und ſchlug einige 20 Schritt hinter dem Polygon, in welchem das Gewölbe lag, in den Boden.

No. 4 fiel auf die vorgenannte Seite der Dosdane nahe bei der Kehle, welche letztere mit dem horizontal abgeglichenen Widerlager bildete. Sie ſchlug einen Trichter von 20 Zoll Durchmeſſer und 4

Für den Feldzug:

die 12pfdge	für Kanone 516 Kugelſch., 48 große, 18 kleine Kartätſch.	66
	für Haubitze 199 Granaten, 12 Kartätſchen.	
6pfdge Fuß	für Kanone 693 Kugelſch., 54 große, 18 kleine Kartätſch.	17
	für Haubitze 218 Granaten, 21 Kartätſchen.	
6pfdge reitend.	für Kanone 910 Kugelſch., 55 große, 66 kleine Kartätſch.	122
	für Haubitze 236 Granaten, 40 Kartätſchen.	
7pfdge Haubitze	434 Granaten, 42 Kartätſchen.	

Es ſind im Ganzen verſchoſſen worden:

2204	12pfdge Kugelſchuß,
168	12löthige Kartätſchen,
35	3löthige Kartätſchen,
10941	6pfdge Kugelſchuß,
412	6löthige Kartätſchen,
203	2löthige Kartätſchen,
3253	7pfdge Granaten,
215	Kartätſchen,
5	Brandkugeln,
5	Leuchtkugeln,
613	10pfdge Granaten,
28	Kartätſchen,
4	Brandkugeln,
Zuſammen 18086	Schuß und Wurf.

Dieſe bedurften 1480 Centner 106 Pfund Eiſen und 431 Centner 35 Pfund Pulver.

Digitized by Google

XXII.

Nachricht von Bewerfung eines, auf den ſogenannten ſchönen Bergen unweit Saarmund bei Potsdam, auf Befehl Sr. Königlichen Majeſtät angefertigten Retranchements. Den 5ten Auguſt 1774.

Da Se. Königliche Majeſtät ſich vorgenommen hatten, einen Verſuch zu machen, wie groß der Effekt ſein würde, wenn man vor ein feindlich, auf Bergen retranchirtes Lager rückte, und ſelbiges auf einer Diſtance von 2000 bis 3000 Schritt mit 10pfündigen Haubitz-Granaten beſchöſſe: ſo erhielt zu dem Ende der Königl. General-Lieutenant v. Dieskau von Höchſtdenſelben Ordre, eine Brigade von benannten 10pfündigen Haubitzen mit Granaten und allem Zubehör nach Potsdam commandiren zu laſſen.

Das Commando beſtand aus:

1 Oberſt, v. Holtzendorff.
1 Major, v. Meerkatz.
2 Capitains, Wilcke und Eimcke.
6 Lieutenants, Proſch, Heine, Schmidt II., Anderſon, Medina und Hüſer II.
2 Adjutanten, Scheele und v. Holtzendorff.
2 Feuerwerks-Lieutenants, Schramm und Schultze.

Digitized by Google

10 Ober-Feuerwerker.
10 Vice-Oberfeuerwerker.
10 Feuerwerker.
150 Bombardiers.
1 Feldſcheerer.
1 Tambour.

Dieſes Commando ging den 3ten Auguſt von Berlin ab; die Haubitzen und die zum Laboratorio gehörige Sachen waren Tages vorher unter dem Lieut. Proſch bereits zu Waſſer abgefahren, mit der Ordre, bei dem Dorfe Caput, am Ende des ſogenannten Schwielower See hinter Potsdam auszuladen.

Das Commando erhielt in Novaweſt Ordre, nach Langewiſche zu marſchiren, welches eine gute Meile links Potsdam, auf der Seite nach Saarmund, liegt. Nachdem die Quartiere angewieſen, und der Oberſt v. Holzendorff von Sr. Majeſtät des Nachmittags zurück gekommen: ſo beſah er mit den ſämmtlichen Officieren den Ort, wo Tages darauf die Haubitzen, welche in 2 Brigaden à 5 Stück eingetheilt waren, aufgefahren werden ſollten. Von dieſem Ort konnte man die Berge und das fortificirte Lager des ſuppponirten Feindes deutlich und ohne Hinderniß ſehen; wir beurtheilten die Diſtance der Berge von unſeren Batterien auf 2000 Schritt, denn Se. Majeſtät hatten ausdrücklich verboten, daß kein Officier ſolche beſehen oder beſteigen ſollte; und war deswegen Tages vorher in Potsdam bei der Parole befohlen worden, daß kein Officier ſich unterſtehen ſollte, heraus zu reiten, und die Arbeiter hatten Ordre, einen jeden zurückzuweiſen.

Den 4ten Auguſt war Ruhetag; die Haubitzen wurden ausgeladen und durch Bauernpferde nach dem Orte transportirt, wo die Batterien angelegt waren. Dieſer Ort war an der Heide in einem Gehege; und aus dieſem Grunde mußte ein Theil des Commando's die dürren Reiſer und andere Hinderniſſe aufräumen, welche entweder Feuer fangen oder ſonſt beim Werfen hinderlich ſein konnten.

Nachdem die Batterien aufgefahren, abgeprotzt und das Laboratorium angelegt war, ſo wurde die Diſtance durch ein Inſtrument gemeſſen, und nach derſelben die Zünderlängen eingerichtet. Man fand, daß man recht geurtheilt, und die Entfernung des feindlichen

Lagers

Lagers, oder deſſelben erſte Batterie war 2125 Schritt. Es wurde feſtgeſetzt, daß wir mit 2 Pfund 24 Loth Ladung im 14ten Grad werfen ſollten; die Granaten wurden mit $1\frac{1}{4}$ Pfd. Pulver geladen und die Zünder 4 Zoll lang abgeſchnitten.

Den 5ten Auguſt früh um $\frac{3}{4}$ auf 9 Uhr trafen Se. Majeſtät von Potsdam, in Begleitung Sr. Königl. Hoheit des Kronprinzen, deren beiden Adjutanten, den Generallieutenant v. Sallern, General v. Anhalt, Oberſt v. Prittwitz und Major v. Lützow mit einem kleinen Gefolge ein. Se. Majeſtät recognoscirten die Berge, welche unter der Aufſicht des Majors v. Lützow durch die dazu commandirte Bauern fortificirt waren; dieſe Berge heißen die ſchönen Berge, und liegen zwiſchen Potsdam und Saarmund, und ſind die höchſten in der ganzen Gegend. Es war ſupponirt, daß der Feind auf ſelbigen ſein Lager genommen und daſſelbe durch Batterien und Retranchements ſtark gedeckt habe. Wir konnten 6 ſtarke Batterien ſehen, welche mit Kanonen, ſo aus Holz gemacht waren, gedeckt, und von einer Batterie zur andern ſahen wir Paliſſaden und Verhacke. Die Armee war durch zwei dieſer Batterien gedeckt, welche auf noch höhere Kuppen einiger Berge im Rücken lagen. Nachdem Se. Majeſtät dieſe Berge, von da die Poſition unſerer Batterien beſehen, und unſere Stellung für gut gefunden hatten, ſo ließen Höchſtdieſelben alle Bombardiere auf der Batterie des Kapitains Eimcke zuſammenkommen und Sich daſelbſt vernehmen, daß wir zu dem Ende hier wären, ein feindlich retranchirtes Lager mit geladenen Granaten zu bewerfen, wir müſſten eine Richtung nehmen, daß die Granaten juſt auf die Kuppe der Berge in des Feindes Batterien niederſchlügen, dort crepirten; die Batterien, Kanonen, Palliſſaden und Alles über einen Haufen ſchmiſſen; wenn wir ſolche anfänglich nicht erreichten, ſo ſollten wir eine höhere Elevation nehmen und ſo im Gegentheil wenn wir zu hoch und darüber wegwürfen. Ein Officier oder ſonſt guter Menſch von der Batterie ſollte auf einer Diſtance ausgeſtellt werden, um die Würfe näher zu beobachten und davon auf das forderſamſte rapportiren; eine Granate müſſe beſtändig in der Luft ſein, um dem Feinde keine Zeit zu laſſen. Eine gleiche Demonſtra-

Digitized by Google

tion machten Höchſtdieſelben dem Capitain Wilcke auf der Batterie links, und verfügten Sich hierauf zwiſchen beide Batterien. Mit der Batterie rechts wurde der Anfang gemacht, und beide Batterien alternirten mit jedem Wurf. Weil nur eine Zeit von 15 Sekunden zwiſchen jedem Wurf ſein konnte, indem beſtändig eine Granate unterwegs ſein ſollte, ſo ward das Feuer von beiden Batterien ſehr lebhaft. Die Haubitzen hatten eine gute Elevation, die nur in den letzten Würfen bei einigen Haubitzen bis auf 17 Grad erhöht wurde. Die Granaten crepirten alle, entweder in dem ſupponirteu erſten oder zweiten Treffen. Weil aber die retranchirten Kuppen der Berge ſehr klein und einige nur 6 Schritt breit waren, ſo fielen nur einige Granaten auf dieſe Kuppen oder deren Batterien und zerſchmetterten die Paliſſaden. Indeſſen waren Se. Majeſtät außerordentlich zufrieden, daß die übrigen alle im feindlichen Lager crepirt und eine nicht geringe Unordnung darin würden angerichtet haben.

Außer dieſem hatten Se. Majeſtät vorausgeſetzt, daß Höchſtdieſelben, während dieſem heftigen Feuer, mit der Infanterie gegen dieſe Berge rücken, von der Confuſion des Feindes profitiren und denſelben von den Bergen herunterjagen würden. Zu dem Ende hatten Höchſtdieſelben Tages vorher die Höhen durch 2 Feldwebel von der Garde, mit dem ordinairen Schritt der Infanterie, erſteigen laſſen und gefunden, daß die Infanterie eine halbe Stunde Zeit dazu haben müſſe. Es mußte daher der Major v. Lützow die Uhr in die Hand nehmen und beobachten, wieviel Würfe wir aus jedem Geſchütz in einer halben Stunde thun würden. Se. Majeſtät hatten uns 10 Würfe accordirt, da aber nach geſchehenen 10 Lagen die halbe Stunde noch nicht um war, ſo mußten wir deren noch 5 thun und hatten alſo in 31 Minuten 150 Wurf aus 10 Haubitzen gethan, worüber Höchſtdieſelben Dero außerordentliche Zufriedenheit zu erkennen gaben, weil Sie ſolches nicht vermuthet. Nach geendigtem Werfen kamen Se. Majeſtät auf unſere Batterie zurück, bedankten Sich in den gnädigſten Ausdrücken und befahlen, aufzuprotzen und die Batterien abzufahren.

Hiernächſt beſahen Höchdieſelben die Berge und den Effekt der

Digitized by Google

Granaten, waren darüber höchſt zufrieden und beſchenkten das Commando mit 200 Thalern.

Die Haubitzen wurden nebſt allem Zubehör ſelbigen Tages bei Caput wieder eingeladen und das Commando marſchirte den 6ten Auguſt früh wieder nach Berlin.

Digitized by Google

XXIII.

Einige Verſuche mit Kartätſchen, ausgeführt in der Königl. Preuß. Artillerie.

Im Jahre 1823 wurden in Danzig bei Gelegenheit des Beſchießens eiſerner Geſchütze in der Kälte einige Verſuche über den Einfluß mit Schnee bedeckten Bodens auf aus der 4-, 8- und 12pfündigen Kanone geſchoſſnen Kartätſchen angeſtellt. Es ergab ſich, daß eine 2 bis 3″ hohe Schneedecke die Wirkung der Kartätſchen, beſonders der der kleineren Kugeln faſt ganz aufhebt. Es konnten beim 4Pfünder von 3löthigen Kugeln auf 500 Schritt nur $\frac{1}{32}$ als tödtend, $\frac{3}{32}$ als außer Gefecht ſetzend, beim 8Pfünder mit 16löthigen Kugeln auf 600 Schritt nur $\frac{1}{8}$ und $\frac{1}{24}$, beim 12Pfünder mit 16löthigen Kugeln ebenfalls auf 600 Schritt nur $\frac{1}{4}$ und $\frac{1}{24}$ gerechnet werden.

Um zu ermitteln, ob es für das Zuſammenhalten der Kugeln bei den Beutelkartätſchen von Vortheil ſein dürfte, eiſerne Kartätſchſpiegel wie bei den Büchſenkartätſchen anzuwenden, verglich man 6- und 12löthige gegoſſene Kugeln aus einem Belagerungs-12Pfünder mit 3 Pfund Ladung, jede Sorte auf 600 und 300 Schritt, und that mit Beuteln, welche entweder 64 6löthige oder 32 12löthigen Kugeln enthielten (alſo kugelſchwer waren), auf jeder dieſer Entfernungen 20 Schuß mit und 20 ohne geſchmiedete Spiegel.

Dieſe Spiegel wogen etwa $1\frac{1}{2}$ Pfund. Die Erhöhung war in allen 4 Abtheilungen über Viſir und Korn. — Die 20 Schuß auf 600 Schritt mit 12löthigen Kugeln und Spiegeln gaben 30 mehr durchgeſchlagene, 25 weniger angeſchlagenene Kugeln als die ohne Spiegel, alſo mit dem Spiegel pro Schuß $\frac{3}{10}$ Kugeln mehr. Der Durchmeſſer des Streuungskreiſes auf der 100′ langen, 6′ hohen Kartätſchwand war in beiden Fällen 99′.

Auf 300 Schritt gaben die 12löthigen mit Spiegel 59 Kugeln mehr durch-, 12 mehr angeſchlagen, alſo $2\frac{11}{20}$ Kugeln pro Schuß mehr als die ohne Spiegel. Streuung 88′, ohne Spiegel 95′.

Die 6löthigen gaben auf 600 Schuß mit Spiegeln 4 weniger durchgeſchlagene, 53 mehr angeſchlagene, alſo pro Schuß $2\frac{2}{3}$ Kugeln mehr treffende als ohne Spiegel; Streuungskreis mit Spiegel 99, ohne 95′. — Auf 300 Schritt gaben ſie mit Spiegel 31 mehr durchgeſchlagene, 10 weniger angeſchlagene, 6 weniger ſtecken gebliebene, pro Schuß alſo $\frac{3}{4}$ Kugeln mehr als ohne Spiegel. Streuungskreis in beiden Fällen 100.

Da die 10pfündigen Beutelkartätſchen mit Spiegel $2\frac{3}{5}$ Mal theurer ſind als ohne Spiegel, ſo ſchien der geringe Mehreffekt den ſo bedeutend höheren Koſten nicht entſprechend.

Digitized by Google

XXIV.

Verſuche zur Ermittelung des Einfluſſes, welchen das Nichtzuſammenfallen der Seelen- und Rohrachſe der Geſchützröhre auf Schußweiten und Seitenabweichung hat. Ausgeführt in der Königlich Preußiſchen Artillerie im Jahre 1832.

Da ſelten die Geſchützröhre äußerlich ſo vollkommen bearbeitet ſind, daß die Rohr- und die Seelenachſe abſolut zuſammenfallen, ſo werden gewiſſe Grenzen in Bezug auf dieſe Abweichung geſtattet, und jedenfalls die Stelle und Höhe des Korns und der Viſireinſchnitt nach der Lage der Seelenachſe beſtimmt. Es ſchien nicht unwichtig, zu erfahren, welchen Einfluß das Maximum der geſtatteten Abweichung beider Achſen (vorn und hinten ſowohl zur Seite als in der Höhe 0,10″), wenn man die Stelle und Höhe des Korns ſo wie den Viſireinſchnitt abſichtlich unrichtig, d. h. nach der Rohrachſe oder, was daſſelbe iſt, nach der äußeren Abdrehung beſtimme, beim gewöhnlichen Schießen mit Kugeln auf Schußweite und Seitenabweichung üben könne. (Die Richtungslinie würde in dieſem Falle 9 Minuten von der richtigen abweichen und die Elevation um eben ſo viel fehlerhaft ſein).

Es wurden zu dieſem Verſuche 4 neue, ganz richtig befundene 12Pfünder ausgewählt. Bei No. 1 und 2 ſollte die Abweichung in

Digitized by Google

horizontaler Ebene beobachtet werden, weshalb ſie mit breiten Kornen, No. 3 und 4 aber, wo man die Abweichung in vertikaler Ebene darſtellen wollte, mit ſpitzen Kornen verſehen wurden. Die Geſchütze lagen in Feldlaffeten und ſtanden auf Bettungen, die Kugelſchüſſe hatten Feldladung.

Man ſchoß zuerſt aus No. 3 und 4, aus jedem mit richtiger Kornhöhe über Viſir und Korn; dann erhöhte man das eine Korn No. 3 um 0,20″, als ob die Seelenachſe hinten um 0,10″, unter und vorn um 0,10″ über der Rohrachſe läge, das von No. 4 erniedrigte man um 0,20″, in der entgegengeſetzten Annahme; der 12Pfünder No. 3 hatte daher den größten, No. 4 den kleinſten Viſirwinkel, die vorkommen könnten, wenn die beiden Achſen die größte zuläſſige Abweichung hätten und dabei die Kornhöhe nur nach der äußeren Abdrehung beſtimmt worden wäre. — Man that nun wieder mit jedem Geſchütz 50 Schuß über Viſir und Korn.

Mit den Geſchützen No. 1 und 2, bei welchen man den Einfluß der horizontalen Abweichung der Achſen beobachten wollte, that man bei richtig eingeſchnittener Viſirlinie ebenfalls 50 Schuß, aber mit 3″ Aufſatz, damit die Abweichungen ſichtbarer hervortreten ſollen. Dann wurden die richtigen Viſireinſchnitte verklebt, und bei No. 1 0,20″ links vom richtigen, und bei No. 2 0,20″ rechts vom richtigen Einſchnitte ein neuer angebracht.

Man that abermals aus jedem Geſchütz 50 Schuß mit 3″ Aufſatz.

Die Ergebniſſe des Verſuchs waren in Schritte mit dem Geſchütz 3 und 4 (vertikale Abweichung):

	12Pfünder 3.		12Pfünder 4.	
	normalmäßige Viſirwink. 45 Minut.	fehlerhafte Viſirwinkel. 36 Minut.	normalmäßige Viſirwink. 45 Minut.	fehlerhafte Viſirwinkel. 54 Minut.
Mittlere Weite des erſten Aufſchlages	739	648	718	744
Mittl. Längenabweichung	80	68	84	101
Unterſchied der größten u. kleinſten Schußweite	336	379	430	478
Mittl. Seitenausbreitung	2,7	2,4	3,9	2,8
Größte Seitenausbreitung	18	15	14	19

Digitized by Google

Mit dem Geſchütz No. 1 und 2 (horizontale Abweichung):

	12Pfünder 1.		12Pfünder 2.	
	normalmäßige Viſirlinie.	Viſirlinie 9 Minuten links abweichend.	normalmäßige Viſirlinie.	Viſirlinie 9 Minuten rechts abweichend.
Mittlere Weite des erſten Aufſchlages	1470	1482	1524	1456
Unterſchied der größten u. kleinſten Schußweite	583	379	603	515
Mittl. Seitenausbreitung	9,5	11,0	9,5	8,2
MittlereSeitenabweichng. rechts	4,2	10,5	7,0	2,8
MittlereSeitenabweichng. links	5,3	0,5	2,5	5,4
Parallele Seitenabweichung.	1,1 rechts	10,0 rechts	4,5 rechts	2,6 links
Größte Seitenabweichung	52	45	45	44

Die obigen Reſultate zeigen deutlich, wie nöthig es iſt, die Lage der Viſirlinie nicht nach der äußeren Form des Rohrs, ſondern nach der Lage der Seelenachſe zu beſtimmen.

Digitized by Google

XXV.

Verſuch über die Conſervirbarkeit der Sprengladung in unausgepechten Hohlgeſchoſſen. Ausgeführt in der Königlich Preußiſchen Artillerie.

Im Jahre 1818 wurden
10 ausgepechte
10 unausgepechte
10pfündige geladene Granaten, die eine Hälfte jeder Art mit gewöhnlichen, die andere aber mit Platten von Wachsleinwand, zur Hälfte mit Zündern, oberhalb mit Anfeuerung, zur Hälfte aber mit Zündſchnur verſehen, in einen ſehr feuchten Raum niedergelegt, um zu erforſchen, wie ſich auf die Dauer ſowohl das Pulver in den unausgepechten gegen das in ausgepechten Granaten verſchloſſne, als auch die erwähnten Beplattungsarten verhalten.

Von dieſen Granaten ſollten 5 Jahre hindurch jährlich 4 und zwar zwei ausgepechte und 2 unausgepechte, von jeder Art eine mit gewöhnlichen, die andere mit Platten von Wachsleinwand, entladen und das Pulver im Vergleich zu demſelben Pulver, welches an einem trocknem Ort im Faſſe aufbewahrt wurde, mittelſt des Probemörſers verglichen werden. Das aus einem und demſelben Faſſe zum Laden der Granaten entnommene und zum Gegenverſuch aufbe-

Digitized by Google

wahrte F. Pulver Berliner Fabrik gab beim Probiren im November 1838 zur mittleren Wurfweite 61 Ruthen mit einem Unterſchiede von 2,6 Ruthen.

Beim erſten Verſuche im September 1819 erhielt man folgende Ergebniſſe aus 5 Wurf aus dem Probirmörſer:

	Mittlere Wurfweite.	Ruthen.	Unterſchied der Wurfweiten.
Mit dem trocken aufbewahrten Pulver	58,64	—	2,60.
Mit dem Pulver aus ausgepechten Granaten mit gewöhnlicher Platte	55,74	—	1,40.
Mit Platten von Wachsleinwand	55,48	—	1,40.
Mit Pulver aus unausgepechten Granaten mit gewöhnlichen Platten	55,30	—	1,50.
Mit Platten von Wachsleinwand	55,66	—	1,80.

Zündſchnur und Anfeurung hatte nicht gelitten.

Bei Ankunft der zum 2ten Verſuch beſtimmten 4 10pfündigen Granaten von Spandau war die Witterung ſehr ungünſtig und da ſich bald darauf Froſt einſtellte, ſo konnte das Probiren des Pulvers aus dieſen Granaten erſt im März 1821 vorgenommen werden, bis dahin wurden dieſe Granaten unentladen in einem ebenfalls feuchten Souterrain aufbewahrt.

Beim Entladen dieſer Granaten mußte man ſich, da durch die Zündermaſchine er Zünderkopf ſtets abgedrückt wurde, des metallenen Bohrers und Meiſſels bedienen. Obgleich die Beplattung ſowohl als die Zünder ſehr gelitten hatten, ſo war doch das Pulver dem äußeren Anſchein nach trocken geblieben; es mußte aber, da man bei dieſer Art des Entladens nicht alles Pulver vollkommen gut heraus bekam, das aus den zwei unausgepechten und ausgepechten Granaten erhaltene, von jeder Art beſonders zuſammengenommen probirt werden und gab

	Mittlere Wurfweite.		Unterſchied der Wurfweite.
Das im Faß trocken aufbewahrte Pulver	59,76 R.	—	3,90 R.
Das aus ausgepechten Granat. erhalten	55,76	—	2,50.
Das aus unausgepechten Granat. erhalten	54,72	—	3,60.

Digitized by Google

Bei der Beſichtigung dieſer zum zweiten Verſuch beſtimmten Granaten gleich nach ihrer Ankunft fand ſich, daß ſowohl die Pechplatten als die Platten von Wachsleinwand durch die Feuchtigkeit bedeutend gelitten hatten und beſonders waren die letzteren dermaßen vermodert, daß ſie bei dem geringſten Berühren ſtückweiſe abfielen, auch war der Zünderſatz einen Zoll tief ganz feucht geworden.

Da hiernach zu befürchten ſtand, daß bei einer längeren Aufbewahrung die Feuchtigkeit durch den Zünder bis auf das Pulver einwirken konnte, ſo wurden auch die übrigen zum Verſuch beſtimmten Granaten herangezogen und die Beplattung derſelben revidirt. Hierbei zeigte es ſich, daß alle Platten von Wachsleinwand gänzlich vermodert und die Anfeuerung und Zündſchnur oberhalb feucht geworden waren. Bei den Granaten mit gewöhnlichen Pechplatten war dies zwar weniger der Fall, jedoch war auch bei ihnen das Kennzeichen — ein Strich mit ſchwarzer Oelfarbe — wodurch ſich die ausgepechten von den unausgepechten äußerlich unterſcheiden ſollten, verloren gegangen, — weshalb es nöthig wurde, die zum Verſuch noch vorhandenen 12 Granaten ſämmtlich mit neuen Zündern zu verſehen und von Neuem zu beplatten.

Beim Ausziehen der Zünder ergab es ſich indeß, daß die Köpfe bei den mit Platten von Wachsleinwand verſehenen 6 Zündern ſämmtlich, und bei den mit Pechplatten verſehenen 6 Zündern, 2 Köpfe abbrachen und dieſe Granaten daher mittelſt Metallbohrer und Meiſſel feucht entladen werden mußten. Da es nun hierbei leicht möglich war, daß während des Anbohrens unbemerkt einige Tropfen Waſſer bis aufs Pulver gekommen ſein konnten, dieſes aber in der Folge beim Verſuch nachtheilig einwirken mußte; ſo wurden ſämmtliche 12 Granaten mit dem zum Gegenverſuch beſtimmten und trocken aufbewahrten Pulver von Neuem gefüllt, demnächſt neue Zünder mit Zündſchnur eingetrieben und, weil ſich die Platten von Wachsleinwand ſo ſchlecht bewährt hatten, allein mit Pechplatten verſehen.

Dieſe Granaten wurden nun wieder im feuchten Raume niedergelegt, und in den nächſten 4 Jahren jährlich 2, im 5ten 4 entladen und das Pulver mit dem trockenen in einer Tonne aufbewahrten verglichen. Die in den erſten Jahren entladenen Granaten enthielten, die ausgepechten ganz trocknes, die unausgepechten ein etwas feuchtes,

klumpiges Pulver, das weiße Körnchen zeigte; im 4ten Jahre zeigte ſich in den unausgepechten Stückchen Eiſenoxyd im Pulver, im 5ten war dies in den unausgepechten Granaten zum Theil an der Metallwand feſthaftend.

Die Ergebniſſe des Probirens mit dem Probirmörſer:

Tag des Probirens.	Ergebniſſe.					
	Mit dem trocken aufbewahrten Pulver.		Mit dem aus ausgepechten Granat.		Mit d. aus unausgepechten Granat. erhaltnen Pulver.	
	Wurfweite.	Längenabwchg.	Wurfweite.	Längenabwchg.	Wurfweite.	Längenabwchg.
	Ruthe.		Ruthe.		Ruthe.	
den 14. Mai 1822.	61,03	5,46	61,4	8,08	46,41	8,58
den 15. Novbr. 1822.	61,08	5,92	55,73	6,50	49,66	8,58
den 10. Septbr. 1823.	54,98	3,20	54,18	5,80	51,48	3,10
den 12. Septbr. 1824.	55,38	4,80	53,34	6,80	49,28	1,70
den 18. Novbr. 1825.	50,56	3,50	49,06	5,30	48,64	4

Nimmt man die Wurfweite des aus ausgepechten Granaten erhaltenen Pulvers bei jedem Verſuch als 1 an, ſo beträgt die Wurfweite des aus unausgepechten Granaten erhaltenen Pulvers

beim 1ſten Verſuch etwa 0,76,
beim 2ten — — 0,90,
beim 3ten — — 0,95,
beim 4ten — — 0,92,
beim 5ten — — 0,99.

Dieſe Verſuche beweiſen mithin, daß das Auspechen der längere Zeit geladen aufzubewahrenden Hohlgeſchoſſe für die Erhaltung der Güte der Sprengladung von weſentlichem Nutzen iſt.

Digitized by Google

XXVI.

Die Elemente der Fortbewegung und Rotation der Körper von beliebiger Form und Dichtigkeit im flüſſigen Mittel.
(Theorie des Schieſsens und Werfens.)

Vom Seconde-Lieutenant Neumann I. in der 6ten Artillerie-Brigade.

---

1. Im Oktober oder November vorigen Jahres und im März dieſes Jahres hat Poiſſon in den Sitzungen der franzöſiſchen Akademie der Wiſſenſchaften Vorleſungen gehalten, welche den Flug der Geſchoſſe zum Gegenſtande haben. Bisher hat er die ſehr geringen Abweichungen nachgewieſen, welche dieſelben durch die Rotation der Erde erfahren, je nachdem ſie ſich in der Richtung des Meridians oder des Parallelkreiſes bewegen. Es iſt nämlich bekannt, daß die aus der Rotation der Erde entſpringende Centrifugalkraft mit ihrer Richtung ſenkrecht auf der Erdaxe ſteht, während die Schwerkraft nach dem Mittelpunkte oder richtiger nach dem Schwerpunkte der Erde gerichtet iſt. Beide Richtungen machen in der Meridianebene mit einander einen Winkel, deſſen Größe durch den Grad der Breite angegeben wird, unter welchem man ſich befindet. Da aber nur der-

jenige Theil der Centrifugalkraft aufgehoben werden kann, welcher dieſer genau entgegenwirkt, ſo bleibt ſenkrecht auf den Erdradius in der Richtung nach dem Pole ein Theil der Centrifugalkraft frei, vermöge deſſen die Geſchoſſe eine ſehr kleine Abweichung dahin machen.

In Betreff der Abweichung in der Richtung des Parallelkreiſes ſtelle man ſich vor, daß jedem anſcheinend ruhenden Körper das Beſtreben ertheilt iſt, dieſen Kreis um die ſich fortbewegende Erdaxe an dem betreffenden Radius in 24 Stunden zurückzulegen. Wird der Körper von der Erdoberfläche entfernt, d. h. jener Radius vergrößert, und die feſte Verbindung mit der Erdmaſſe aufgehoben, ſo wird der Körper in dem neuen größeren Kreiſe nur denjenigen Weg durchlaufen, welchen er vermöge des ihm mitgetheilten Beſtrebens an der Erdoberfläche zurückgelegt haben würde. Demgemäß wird der Kreis um die Erdaxe in 24 Stunden nicht ganz vollendet ſein, und dies iſt die Urſache, warum die Geſchoſſe ein wenig nach Weſten abweichen *).

Eine andere Ermittelung Poiſſon's iſt, daß aus einem ſchraubenförmig gezogenen Karabiner ein und daſſelbe Ziel mit abgeplatteten Kugeln unter einem Richtungswinkel von 59 bis 62 Minuten erreicht wurde, während längliche Kugeln nur einen von 47 Minuten verlangten. Weil die Axe der durch die Züge des Gewehrs erzeugten Rotation, wenn Mittelpunkt und Schwerpunkt in dieſer Rotations-Axe liegen, ſtets in der Flugrichtung bleibt, erklärt ſich dieſe Erſcheinung durch den größeren Luftwiderſtand, welchen die länglichen Kugeln im Sinken erfahren.

Von hohem Intereſſe iſt folgende Stelle, welche ſich in dem über Poiſſon's Vorträge im **Journal des Débats** vom 14ten März d. J. abgeſtatteten Bericht findet: **L'influence du frottement de la surface du projectile contre l'air est très faible sur les déviations observées tantôt à droit, tantôt à gauche de la direction du but. Les opinions de Robins et de Lombard sur ce point de balistique se trouveraient ainsi réfutées.**

---

*) Daß die Schwerkraft im umgekehrten Verhältniß des Quadrats der Entfernung vom Erdmittelpunkt abnimmt, und die Fliehkraft ſich in dem Maße vermindert, als man ſich den Polen nähert, u. ſ. w., müßte berückſichtigt werden; aber alle dieſe Verhältniſſe bleiben für die Bahn des Geſchoſſes von bedeutungsloſem Einfluſſe.

Digitized by Google

In der That iſt mir ſeit lange die Meinung nicht haltbar erſchienen, vermöge einer durch die Rotation des Geſchoſſes an deſſen Oberfläche erzeugten Adhäſionsreibung bedeutende Veränderungen ſeines Fluges erklären zu wollen. Es iſt ein bekanntes Naturgeſetz, daß, um Adhäſion zwiſchen zwei Körpern zu bewirken, man die Luft zwiſchen ihnen fortſchaffen müſſe. Dieſe iſt eine ſo feine und ausdehnſame Maſſe, daß zur Zerreißung der ſich an die Oberfläche des Geſchoſſes anhängenden Lufttheilchen mit einem wahrnehmbaren Widerſtande, die Rotation einen Grad von Schnelligkeit erreichen müßte, wohin vielleicht nur die Phantaſie zu eilen vermag.

Von ungleich größerer Wichtigkeit iſt die in dem gedachten Berichte erwähnte Meinung Euler's: **Le grand géomètre du nord pensa et ecrivit, que les ecarts permanens observés dans le tir des projectiles étaient uniquement dus à leur défaut d'homogénéité.** Lombard, die Meinung von Robins über den Einfluß der Adhäſionsreibung theilend, ſchwieg über den des Mangels an Homogenität und ſphäriſcher Rundung.

C'est à ce point, fährt der erwähnte Bericht fort, **que Mr. Poisson a pris la question; il a pensé, que les raisonnemens rigoureux du calcul peuvent seuls debrouiller et déterminer les influences si compliquées des causes perturbatrices, qui viennent contrarier la marche d'un projectile. Ainsi il a tenté la solution du problême dans toute sa généralité. Cette solution exigeait tous les matériaux préparés sur le double mouvement des corps (de translation et de rotation) par les Euler, les d'Alembert, les Lagrange, les Laplace et par Mr. Poisson lui-même. Avec ses moyens mêmes, le problême présentait d'inombrables difficultés d'analyse et de mecanique rationelle qui, pour être vaincues, n'exigeaient pas moins que l'expérience consommée et le savoir d'un grand maître. Sous ce point de vue, la question traitée par Mr. Poisson, toute d'Artillerie quant aux resultats, ne saurait manquer de fixer vivement l'attention des géomètres.**

Gewiß kann die Artillerie dem berühmten Manne, deſſen Name ſich würdig an die vorgedachten anſchließt, nur großen Dank wiſſen, daß er ihr ſeine Aufmerkſamkeit zugewendet hat. Bis jetzt iſt er in

ſeinen Vorleſungen noch nicht bis zur Behandlung der Hauptfrage gelangt. Dieſe knüpft ſich an das Nichtzuſammenfallen des Schwerpunkts mit dem Mittelpunkte und an die Maſſenvertheilung im Innern des Geſchoſſes. Der Uebergang zu dieſer iſt für die ganze Theorie des Schießens und Werfens von nicht minder hohem Intereſſe, als es die Berückſichtigung des Luftwiderſtandes überhaupt geweſen iſt. Möge der geneigte Leſer aus dem Vorſtehenden Nachſicht für die Darſtellung des nachfolgend ſeinem Nachdenken überlieferten entnehmen, das in einer Zeit ſtrengen Dienſtes niedergeſchrieben iſt, und ſich auf den Verſuch einſchränkt, die Grundgleichungen der Bewegung des Geſchoſſes zu erklären und feſtzuſtellen, in ſo weit nur dasjenige in Erwägung genommen wird, was für die Ausübung von entſchiedenem Einfluſſe ſein muß.

2. So verwickelt die Rotation eines Körpers auch ſein mag, es giebt in demſelben mindeſtens einen Punkt, um welchen die Drehung nach den verſchiedenen Richtungen vor ſich geht. Es könnte ſich dieſer Punkt ändern, in Hinſicht auf Umdrehung iſt er aber ſtets als ruhend zu betrachten. Zur Beſtimmung der Fortbewegung dieſes Drehpunktes im Raume nehme man drei rechtwinklicht auf einander ſtehende Koordinaten x, y und z. Ihr Urſprung ſei z. B. im Geſchütz; x ſei wagerecht und in der anfänglichen Flugrichtung, y lothrecht und z ſenkrecht auf x und y.

Parallel mit dieſem lege man durch den ſich fortbewegenden Drehpunkt drei andere Koordinaten ξ, η und ϱ. Ein beliebiger Differentialtheil dm des Körpers habe in Bezug auf den Drehpunkt die Ordinaten ξ, η und ϱ, und in Bezug auf den Anfangspunkt der Axen der x, der y und der z die Ordinaten $x+\xi$, $y+\eta$, und $z+\varrho$. Dieſe bedeuten die zurückgelegten Wege des Theilchens dm in den drei Hauptrichtungen.

Das Differential dieſer Wege, dividirt durch das als conſtant angenommene Zeitdifferential dt giebt die Geſchwindigkeit von dm in den bezeichneten Richtungen, und das Differential dieſer Geſchwindigkeiten drückt aus, was dm im Zeittheilchen dt an denſelben gewonnen oder verloren hat. Es werden alsdann die Kräfte, mit welchen das Theilchen dm jeder äußeren Einwirkung widerſtrebt, und

die

die im Zeitdifferential dt durch die auf Bewegung oder deren Verzögerung wirkenden Kräfte zerſtört werden müſſen, folgende ſein:

$\frac{ddx + dd\xi}{dt} . dm$ in der Richtung der x,

$\frac{ddy + dd\eta}{dt} . dm$ . . . . y,

$\frac{ddz + dd\varrho}{dt} . dm$ . . . . z.

Es ſeien P, Q und R die Beſchleunigungen der auf dm wirkenden äußeren Kräfte in den Richtungen der x, der y und der z, in in der Art, daß P.dt, Q.dt, R.dt ebenfalls den Zuwachs oder die Abnahme von Geſchwindigkeit des Theilchens dm, während dt in den bezeichneten Richtungen ausdrücken. Da die thätigen äußeren Kräfte den im Körper hervorgerufenen oder zerſtörten gleich ſein müſſen, ſo erhält man

$$\frac{ddx + dd\xi}{dt} . dm = P.dt.dm$$

$$\frac{ddy + dd\eta}{dt} . dm = Q.dt.dm$$

$$\frac{ddz + dd\varrho}{dt} . dm = R.dt.dm$$

und ſollen ſich alle dieſe Kräfte über die ganze Maſſe m des Körpers erſtrecken

$$\text{I.}\left\{\begin{aligned} &\int\frac{ddx + dd\xi}{dt} . dm = \int P.dt.dm \\ &\int\frac{ddy + dd\eta}{dt} . dm = \int Q.dt.dm \\ &\int\frac{ddz + dd\varrho}{dt} . dm = \int R.dt.dm. \end{aligned}\right.$$

Es iſt erſichtlich, daß ſich das Integralzeichen $\int$ nur auf diejenigen Größen beziehen kann, von denen die Maſſe m abhängig iſt.

Die drei Gleichungen I. beſtimmen die Fortbewegung des Körpers, und die Gleichgewichtsgleichungen in Hinſicht auf Drehung ſind

um die Axe der z

$$\int\left\{(x+\xi)\left(\frac{ddy+dd\eta}{dt}-Qdt\right)\right\}dm =$$
$$\int\left\{(y+\eta)\left(\frac{ddx+dd\xi}{dt}-Pdt\right)\right\}dm$$

um die Are der y

$$\int\left\{(x+\xi)\left(\frac{ddz+dd\varrho}{dt}-Rdt\right)\right\}dm =$$
$$\int\left\{(z+\varrho)\left(\frac{ddx+dd\xi}{dt}-Pdt\right)\right\}dm$$

und um die Are der x

$$\int\left\{(y+\eta)\left(\frac{ddz+dd\varrho}{dt}-Rdt\right)\right\}dm =$$
$$\int\left\{(z+\varrho)\left(\frac{ddy+dd\eta}{dt}-Qdt\right)\right\}dm$$

Man vergleiche mit dem Vorſtehenden **Mécanique céleste par Laplace, Tome I, Chapitre VII.**

3. Unter Mittelpunkt des Geſchoſſes verſtehe man denjenigen Punkt, in welchem ſich der Geſammtdruck des Luftwiderſtandes vereinigt, in ähnlicher Art, wie man ſich das ganze Gewicht eines Körpers in ſeinem Schwerpunkte vereinigt denken kann.

Es bewege ſich der Mittelpunkt in der Richtung der x mit der Geſchwindigkeit V', in der Richtung der y mit V'', und in der Richtung der z mit V'''. Die entſprechenden Beſchleunigungen des Luftwiderſtandes werden dann durch LV'^2, LV''^2 und LV'''^2 ausgedrückt ſein, wo L für ein und daſſelbe Geſchoß konſtant bleibt. Der Luftwiderſtand iſt hier im quadratiſchen Verhältniß mit der Geſchwindigkeit gedacht. In wie fern ſich eine Abweichung von dieſem Geſetz rechtfertigen läßt, erſcheint noch nicht recht ausgemacht; jedenfalls hat man einer ſolchen in Betreff der Bewegung des Geſchoſſes einen zu großen, wahrſcheinlich oft nur eingebildeten Werth beigelegt, von dem ich mich noch nicht habe überzeugen können.

Unter g verſtehe man die Beſchleunigung der Schwerkraft, den doppelten, in der erſten Sekunde von einem frei fallenden Körper zurückgelegten Weg, oder die Geſchwindigkeit, welche ihm in einer Sekunde durch die Schwerkraft ertheilt wird.

Digitized by Google

Ob auf die Bewegung des Geſchoſſes in der Luft noch andere wichtige Kräfte einwirken, ſoll ſich in der Folge ergeben.

4. Durch den Mittelpunkt und Schwerpunkt des Geſchoſſes denke man ſich eine Axe c gelegt, und in dieſer ſei der eine von dem andern um C entfernt. Senkrecht auf dieſelbe denke man ſich im Mittelpunkte zwei andere Axen a und b, die auch mit einander rechte Winkel machen. Man nehme an, daß man noch nicht weiß, wo ſich der Drehpunkt des Geſchoſſes befindet. Es habe dieſer auf den genannten Axen vom Mittelpunkte aus die Ordinaten a', b' und c', und man denke ſich durch ihn wiederum drei andere mit den vorigen parallele Axen **a**, **b** und **c** gelegt. Auf dieſen wird umgekehrt vom Drehpunkt aus der Mittelpunkt die Ordinaten a', b' und c', und der Schwerpunkt die Ordinaten a', b', und $c' \pm C$ haben.

Die Axen a, b, c, **a**, **b** und **c** denke man ſich feſt mit dem Geſchoſſe verbunden, in der Art, daß ſie bei ſeiner Fortbewegung und Rotation jede mögliche Lage im Raume erhalten können. Ihre Stellung gegen die Axen ξ, η und ϱ, oder **x**, **y** und **z** wird daher die Stellung des Geſchoſſes angeben.

5. Um die verwickelte Bewegung des Geſchoſſes zu zerlegen, ſtelle ich mir zunächſt die Bewegung vor, welche daſſelbe ſtets in der Richtung der Axe **c** macht. Bliebe der Drehpunkt feſt, ſo würde ein Endpunkt derſelben vermöge der Rotation eine Linie beſchreiben, die in der Oberfläche einer Kugel bleibt. Durch die Fortbewegung des Drehpunkts wird dieſe Linie auseinander geriſſen und im Raume zu einer Schlangenlinie, ähnlich, wie der Mond bei ſeiner Bewegung um die Erde einen Kreis oder vielmehr eine Ellipſe beſchreiben würde, wenn die Erde ruhend bliebe, durch die Fortbewegung derſelben aber im Vergleich zu ihrer Bahn eine Schlangenlinie durchläuft. Iſt die Rotation verwickelt, ſo wird jene Linie nach mehren Richtungen gekrümmt ſein. Die Senkrechte vom Drehpunkte auf dieſelbe wird ſtets die Axe **c** ſein, und dieſe kann demgemäß unendlich viele Richtungen erhalten.

Stellt man ſich ferner allein die Bewegung vor, welche der Körper in der Richtung der Axe **a** oder **b** macht, ſo wird dieſe Richtung ſtets durch eine Tangente angegeben ſein, welche man ſich in der Ebene **ca** oder **cb** an jene Schlangenlinie gelegt denken kann. Die

Digitized by Google

Wege, welche der Körper in den Richtungen der Axe a, b und c zurücklegt, betrachte man für jeden Augenblick der Bewegung als gerade Linien, und die jeder derſelben angehörende Rotation beſonders. In dieſer Art wird die verwickeltſte Bewegung des Geſchoſſes in ihre Elementarbewegungen zerlegt, von welchen der Uebergang zur wirklichen in der Folge geſchehen wird.

6. So zuſammengeſetzt auch immerhin die Rotation eines Körpers ſein mag, ſie läßt ſich jederzeit in drei einfache um die Axen a, b und c zugleich Statt findende zerlegen. Stellt man ſich nach dem vorhergehenden das Geſchoß als ſich ſtets in der Richtung der Axe c fortbewegend vor, ſo bleibt vermöge dieſer Vorſtellung nur die Rotation um dieſe Axe beſtehen und die beiden andern fallen aus. Dieſelbe Betrachtung wiederholt ſich mit den Axen b und a. Wäre die Rotation von der Art, daß ſich der Körper, nur um eine der drei Axen rotirend, dergeſtalt im Raume fortbewegt, daß dieſe ohne Einwirkung äußerer Kräfte eine ſtets parallele Stellung (ſenkrecht auf einer und derſelben Ebene) behält, ſo könnte dies nur dann wirklich eintreten, wenn dieſe Axe eine Hauptaxe iſt. Solcher Hauptaxen giebt es in jedem Körper mindeſtens drei, und in der Kugel, wenn deren Schwerpunkt mit ihrem Mittelpunkt zuſammenfällt, und ſie durchgängig gleich dicht iſt, unendlich viele.

Nun wirken alle Kräfte, welche das ſich im flüſſigen Mittel bewegende Geſchoß angreifen, entweder auf den Mittelpunkt oder Schwerpunkt. Man denke ſich nach und nach die Fortbewegung in den drei Axen a, b und c Statt findend; alsdann wird gleichzeitig jede mögliche Rotation fortgedacht (dieſelbe kommt ſo zu ſagen zum Stehen), und in jeder dieſer Richtungen wird ein Paar einander entgegengeſetzter paralleler und gleicher Kräfte auftreten, von denen die Richtung der einen durch den Mittelpunkt, und die der andern durch den Schwerpunkt geht. Es mögen nun dieſe Kräfte was auch immer für eine Natur haben (es ſei keine einzige ausgeſchloſſen und es kann, wie bemerkt, keine geben, deren Wirkung ſich nicht im Mittelpunkte oder Schwerpunkte vereint), ſo bezeichne man die Summe der durch den Mittelpunkt gehenden:

parallel mit a durch P′
. . . . b — Q′
. . . . c — R′

und der durch den Schwerpunkt gehenden in denſelben Richtungen durch P'', Q'' und R''. Alsdann hat man die drei Gleichgewichtsgleichungen der Fortbewegung

$$P'' - P' = 0$$
$$Q'' - Q' = 0$$
$$R'' - R' = 0$$

Man nehme zuerſt die Fortbewegung des Geſchoſſes in der Richtung der Axe c und denke ſich daſſelbe um dieſe rotirend. Für dieſe Fortbewegung iſt $R''-R'=0$. Nach Artikel 4 hat das Kräftepaar $P''-P'$ den Hebelsarm b', das Kräftepaar $Q''-Q'$ den Hebelsarm a' und das Kräftepaar $R''-R'$ den Hebelsarm Null in Bezug auf Drehung um die Axe c. Es iſt aber

$$(P'' - P')\,b' + (Q'' - Q')\,a' + (R'' - R')\,0$$

wirklich gleich Null, und daher keine Kraft vorhanden, welche hinſichtlich der Drehung um die Axe c nicht von einer andern aufgehoben wird. Findet Drehung um dieſe Axe Statt, ſo bleibt ſie konſtant und iſt einer verfloſſenen Einwirkung zuzuſchreiben.

Es ſei dieſe konſtante Drehung mit der Winkelgeſchwindigkeit $\mathfrak{C}$ vorhanden. Jedes Theilchen dm des Körpers bewegt ſich daher vermöge derſelben mit der Geſchwindigkeit $\mathfrak{C}\sqrt{a^2 + b^2}$ um die Axe c, und die Kraftzunahme oder Abnahme, die es im Zeitdifferential dt erfährt, muß

$$dm\, d\,(\mathfrak{C}\sqrt{a^2 + b^2})$$

und nach dem vorhergehenden gleich Null ſein. Es iſt alſo:

$$dm\,(d\mathfrak{C}\sqrt{a^2 + b^2} + \mathfrak{C}\,d\sqrt{a^2 + b^2}) = 0$$

$$dm\,.\,\mathfrak{C}\,.\,\frac{d\,(a^2 + b^2)}{2\sqrt{a^2 + b^2}} = 0$$

$$a\,da + b\,db = 0$$

d. h. es müſſen die Ordinaten a und b aller Theilchen dm des Körpers in Bezug auf die Zeit t konſtant ſein, und fand vermöge vermöge verfloſſener Einwirkungen die Rotation um eine mit der Axe c parallele Axe Statt, ſo geſchieht nach dem Aufhören jener Einwirkungin der Uebergang aus der einen Drehaxe in die andere, im Augenblicke, d. h. ohne Zeit.

Daß auch in Betreff der Axen b und a dieſe Unabhängigkeit

Digitized by Google

von der Zeit Statt findet, wird man im Laufe der nachfolgenden Auseinanderſetzungen gewahr werden, von denen der Verfaſſer ſelbſt fühlt, wie ſchwer verſtändlich ſie bei der Maſſe des erdrückenden Stoffes ſein müſſen; aber der rieſige Baum fällt nicht mit einem Hiebe.

Um die Bedingungen aufzuſtellen, unter welchen die Axe c und dann die Axen b und a der Vorausſetzung gemäß wirklich durch den Drehpunkt gehen, faſſe man die Kräftepaare

$$P'' - P' = 0$$
$$Q'' - Q' = 0$$
$$R'' - R' = 0$$

näher ins Auge.

Es iſt bereits erwieſen, daß ſie in Hinſicht auf Drehung um die Axe c wirklich im Gleichgewicht ſtehen. Sie können daher dem Körper keine Drehung um dieſe Axe ertheilen, und umgekehrt muß eine ſolche, wenn ſie vermöge verfloſſener Einwirkungen vorhanden ſein ſollte, für dieſe Kräfte gleichgültig, d. h. ohne Wirkung auf ſie ſein. Es müſſen daher die Kräfte der Fortbewegung einander aufheben, ohne irgend eine Verbindung mit der Rotation um dieſe Axe einzugehen.

Daß bei der Einwirkung der vorſtehenden Kräftepaare eine drehende Bewegung der Axe c um die Axen b und a erfolgt, ändert dies nicht, da man von der Vorſtellung ausgegangen iſt, daß ſich der Körper in der ſich ſtets ändernden Richtung jener Axe fortbewegt und in Bezug auf dieſe veränderliche Richtung die ſenkrecht darauf wirkenden Kräfte wirklich im Gleichgewicht ſtehen.

Ein bekanntes und durchgreifendes Geſetz der Natur iſt aber, daß Wirkung und Gegenwirkung ſtets gleich ſind. Iſt das ſtatiſche Gleichgewicht mehrer auf einen Körper wirkenden Kräfte durch irgend eine Ueberwucht von Kraft geſtört, ſo erfolgt Bewegung, und es erzeugt ſich, damit dieſe Bewegung dem erwähnten Geſetze gemäß wirklich vor ſich gehe, im Körper aus ſeinem Trägheitsvermögen ein Widerſtand, der jener Ueberwucht von Kraft genau gleich iſt. Dieſe Ueberwucht und dieſe im Körper durch ſeine Bewegung erweckte Kraft ſind es, die ſich wechſelſeitig zerſtören, ſo daß das durch die Ueberwucht geſtörte Gleichgewicht der Ruhe zunächſt in ein Gleichgewicht der Fortbewegung des Körpers übergeht.

Digitized by Google

Es können ſich aber die Ueberwucht und der im Körper in ſeiner Fortbewegung hervorgerufene Widerſtand in Hinſicht auf dieſelbe zerſtören, ohne daß der Körper ſelbſt im Gleichgewicht bleiben kann. Die Abweſenheit dieſes Gleichgewichts muß ſich von Neuem vermöge des obigen Geſetzes durch irgend eine Bewegung ausgleichen, und wirklich entſteht eine Rotationsbewegung des Körpers, in welcher dieſer einen neuen Widerſtand geltend macht, vermöge deſſen das Gleichgewicht im Körper ſich herſtellt, und dem Geſetz genügt wird, daß Wirkung und Gegenwirkung einander gleich ſind.

Das geſtörte Gleichgewicht der Ruhe geht daher in das Gleichgewicht der Fortbewegung über, und wenn in dieſer das Gleichgewicht des Körpers nicht möglich iſt, tritt eine andere Bewegung ein: „die Rotation".

In dem gegenſeitigen Verhalten der oben gedachten Kräftepaare, in dem Uebergange von der Fortbewegung zur Rotation, und in der unter gewiſſen Umſtänden nothwendig werdenden Rückwirkung dieſer auf jene, erhält das Problem über die Wichtigkeit der Rotation für die Fortbewegung der Körper ſeine Feſtſtellung, ein Problem, das in ſeiner ganzen Ausdehnung eines der größten und intereſſanteſten iſt, bei deſſen Löſung der Nutzen der Waffe, ihre Ehre, ſo wie die Ehre des menſchlichen Geiſtes betheiligt ſind.

Nun iſt oben dargethan, daß ſenkrecht auf die Axe c die Kräftepaare in Hinſicht auf Fortbewegung im Gleichgewicht ſtehen. Wenn daher durch eine Rotation um dieſelbe vermöge einer verfloſſnen Einwirkung in jedem einzelnen Theilchen dm eine Schwungkraft oder Centrifugalkraft hervorgerufen wird, welche ſenkrecht an dieſer Axe wirkt, ſo findet die Summe aller dieſer Centrifugalkräfte in der Richtung ſenkrecht gegen dieſelbe, in Hinſicht auf Fortbewegung keine Gegenkraft (auch keine im Körper hervorgerufene), und muß ſich deshalb durch ſich ſelbſt ins Gleichgewicht ſetzen.

Die Fliehkraft, mit welcher jedes Körperdifferential dm vermöge der Rotation um die Axe c ſenkrecht an dieſer wirkt, iſt aber

$$\frac{dm \,.\, \mathfrak{C}^2}{g} \sqrt{a^2 + b^2}$$

und dieſe in zwei Kräfte zerlegt, von denen die eine parallel mit der

Axe der a und die andere parallel mit der Axe der b wirkt, erhält man für die erſte $\frac{dm \,.\, \mathfrak{C}^2 \,.\, a}{\mathfrak{g}}$ und für die zweite $\frac{\mathfrak{C}^2 \,.\, b \,.\, dm}{\mathfrak{g}}$

Es muß aber die Summe der mit a parallelen Kräfte und die Summe der mit b parallelen Kräfte vermöge des Vorſtehenden gleich Null werden. Es iſt daher:

$$\int \frac{\mathfrak{C}^2}{\mathfrak{g}}\, a\, dm = \frac{\mathfrak{C}^2}{\mathfrak{g}} \int (a + a')\, dm = 0.$$

Weil a eine Ordinate des Theilchens dm iſt, welche ſenkrecht auf der durch den Schwerpunkt und Mittelpunkt gehenden Axe c ſteht, iſt:

$$S\, a\, dm = 0$$

und deshalb auch

$$\frac{\mathfrak{C}^2}{\mathfrak{g}} \,.\int a'\, dm = \frac{\mathfrak{C}^2}{\mathfrak{g}} \,.\, a' \,.\, m = 0.$$

Dies iſt aber nur dann möglich, wenn $a' = 0$ iſt.

Auf gleiche Weiſe ergiebt ſich $b' = 0$, und es folgt hieraus, daß wenn die Axe c der Vorausſetzung gemäß wirklich durch den Drehpunkt gehen ſoll, dieſelbe mit der Axe c zuſammenfallen, d. h. durch den Schwerpunkt und Mittelpunkt gehen muß. Der Drehpunkt des Geſchoſſes liegt daher bei der Abweſenheit ſolcher Kräfte, deren Wirkung ſich nicht im Mittelpunkte oder Schwerpunkte vereint, in der durch dieſe beiden Punkte gehenden geraden Linie.

Jetzt betrachte man die Fortbewegung des Geſchoſſes in der Richtung der Axe b und die Rotation um dieſelbe.

Für jene hat man $Q'' - Q' = 0$.

In Hinſicht auf Drehung um die Axe b hat $R'' - R' = 0$ den Hebelsarm $a' = 0$, die Kraft P'' den Hebelsarm $c \pm C$ und P' den Hebelsarm c' (c' iſt die Entfernung des Mittelpunkts vom Drehpunkte und C die Entfernung des Schwerpunkts vom Mittelpunkte). Das Moment der auf Drehung um die Axe b wirkenden Kräfte iſt daher:

$$P'' (c \pm C) - P' \,.\, c'$$

und es geht hieraus hervor, daß, da $P'' = P'$ iſt, daſſelbe nur gleich Null ſein kann, wenn C gleich Null wäre. Da man aber vorausſetzt, daß dies nicht der Fall iſt, können die in der Fortbewegung des Körpers auftretenden Kräfte nicht im Gleichgewicht in Hinſicht auf

Digitized by Google

Drehung um die Axe b ſtehen. Durch die entſtehende Drehung aber müſſen im Körper Kräfte hervorgerufen werden, welche dies Gleichgewicht herſtellen.

Nun ſei die Winkelgeſchwindigkeit der Rotation um die Axe b gleich $(\mathfrak{V} + \mathfrak{W}'')$, wo $\mathfrak{V}$ diejenige konſtante Winkelgeſchwindigkeit bedeutet, welche von Kräften herrührt, die bereits aufgehört haben. Jedes Theilchen dm bewegt ſich ſonach mit einer Geſchwindigkeit $(\mathfrak{V} + \mathfrak{W}'') \sqrt{a^2 + c^2}$ um die Axe b, und das Differential derſelben nach der Zeit t, multiplicirt mit dm drückt diejenige Kraft aus, welche durch die Rotation um b, in einer auf b ſenkrechten Ebene ſenkrecht auf den Hebelsarm $\sqrt{a^2 + c^2}$, im Theilchen dm hervor gerufen wird, alſo durch die auf Drehung um b wirkenden Kräfte zerſtört werden muß. Die Gleichgewichtsgleichung der Rotation um die Axe b wird aber entſtehen, wenn man in Bezug auf dieſelbe die Momente der auf Drehung wirkenden Kräfte $P'' . m . dt$ und $P' . m . dt$ (unter P'' und P' nur die Beſchleunigung dieſer Kräfte verſtanden) addirt, und der Summe der Momente gleich ſetzt, welche man erhält, wenn man die obigen Kräfte aller Theilchen dm mit ihren Hebelsarmen multiplicirt. Es iſt daher dieſe Gleichgewichtsgleichung der Rotation um die Axe b:

$$P'' . m\, dt\, (c' \pm C) - P' . m . dt . c' =$$
$$\int \sqrt{a^2 + c^2} . dm . d\, (\mathfrak{V} + \mathfrak{W}'') \sqrt{a^2 + c^2}$$

Das Integralzeichen $\int$ bezieht ſich nur auf das Differential dm und daher auch auf die Ordinaten a und c.

Es wird der links des Gleichheitszeichens ſtehende Theil der Gleichung, weil ſtets $P'' . m\, dt = P' . m\, dt$ ſein muß, welchen Veränderungen auch immer dieſe Kräfte unterworfen ſein mögen, zu $\pm\ P'' . m . dt . C$ oder $P' . m . dt . C$, und man erſieht, daß dieſes Moment der auf Drehung um b wirkenden Kräfte $P''.m.dt$ und $P'\, m\, dt$ nur dann entſtehen kann, wenn die eine derſelben in Hinſicht auf Drehung den Hebelsarm

$$= C$$

und die andere den Hebelsarm

$$= 0$$

hat. Jede andere Combination führt zu Unmöglichkeiten.

Digitized by Google

Es iſt ſonach c', die Entfernung des Mittelpunkts vom Drehpunkte, entweder $= C$ oder $= 0$, d. h.

der Drehpunkt des Geſchoſſes liegt entweder im Schwerpunkte oder im Mittelpunkte.

Es iſt ferner die durch die Umdrehung um b geweckte Fliehkraft jedes Theilchens dm

$$(\mathfrak{B} + \mathfrak{M}'')^2 \,.\, \frac{dm \,.\, \sqrt{a^2 + c^2}}{g}$$

Dieſe giebt parallel mit der Axe a

$$(\mathfrak{B} + \mathfrak{W}'')^2 \,.\, \frac{dm \,.\, a}{g}$$

und parallel mit der Axe c

$$(\mathfrak{B} + \mathfrak{W}'')^2 \,.\, \frac{c \,.\, dm}{g}$$

Die Integrirung dieſer Größen nach dm ergiebt die Summe der durch die Umdrehung um b geweckten Fliehkräfte in der Richtung der Axe a und der Axe c. Die erſte dieſer Summen wird zu Null, weil

$$\int a\, dm = \int a\, dm = 0;$$

die zweite aber ergiebt entweder

$$\frac{(\mathfrak{B} + \mathfrak{W}'')^2}{g} \int c\, dm = 0,$$

wenn der Schwerpunkt zum Drehpunkte geworden iſt, oder

$$\frac{(\mathfrak{B} + \mathfrak{W}'')^2}{g} \int c\, dm = (\mathfrak{B} + \mathfrak{W}'')^2 \,\frac{C \,.\, m}{g},$$

wenn der Drehpunkt im Mittelpunkte liegt.

Die Betrachtungen für die Fortbewegung in der Richtung der Axe b und für die Drehung um dieſelbe gelten auch hinſichtlich der Axe a; man hat nur Q'' und Q' an die Stelle von P'' und P', als Winkelgeſchwindigkeit $(\mathfrak{A} + \mathfrak{W}')$ an die Stelle von $(\mathfrak{B} + \mathfrak{W}'')$, und b an die Stelle von a zu ſetzen.

Das Ganze kurz überblickend, ſtanden die Kräfte der Fortbewegung in Hinſicht auf Drehung um die Axe c im Gleichgewicht; ſie ſtanden aber auch in demſelben in Hinſicht auf Fortbewegung in der Richtung ſenkrecht auf dieſe Axe und es mußte daher in dieſer letzten Richtung die aus der Rotation hervorgehende Kraft gleich Null ſein.

Digitized by Google

In Hinſicht auf Drehung um die Axen b oder a ſtehen aber die Kräfte der Fortbewegung nicht im Gleichgewicht, und aus den Umdrehungen um dieſelben entſteht in der Richtung der Axe c eine Kraft der Fortbewegung, die entweder gleich Null iſt, wenn die Drehung um den Schwerpunkt geſchieht, oder

$$= (\mathfrak{B} + \mathfrak{W}'')^2 \cdot \frac{C\,m}{g} + (\mathfrak{A} + \mathfrak{W}')^2 \cdot \frac{C\,m}{g},$$

wenn dieſe um den Mittelpunkt erfolgt. Dieſe Kraft der Fortbewegung iſt aber offenbar in der Gleichung

$$R'' - R' = 0$$

in der Art enthalten, daß ſich Wirkung und Gegenwirkung ausgleichen.

7. Nach dem Bisherigen iſt erwieſen, daß der Drehpunkt eines von den verſchiedenſten Kräften im Mittelpunkt und Schwerpunkt angegriffenen Geſchoſſes, entweder der Schwerpunkt oder der Mittelpunkt ſein müſſe. Die Entſcheidung, welcher von beiden es ſei, kann jezt mit einem Schlage geſchehen, wenn man bedenkt, daß bei der Fortbewegung des Geſchoſſes der Mittelpunkt es iſt, welcher gegen den Widerſtand der Luft ankämpft, und in der Ueberwindung deſſelben das in der Natur begründete und in der Mechanik (wenn ein Punkt oder Körper einen Widerſtand überwindend ſich fortbewegt) ſtets beſtätigte Geſetz der geringſten Thätigkeit (de la moindre action) befolgen müſſe. Entgegengeſetzten Falls müßte das Geſetz der Schöpfung, daß Wirkung und Gegenwirkung einander gleich ſind, aufhören zu ſein. Es muß der Mittelpunkt alſo, ſobald er gegen irgend eine Kraft ankämpft, ſich beſtändig mit der möglichſt geringſten Geſchwindigkeit in der Flugrichtung des Geſchoſſes fortbewegen, und in welcher Art dies nur möglich ſei, ergiebt eine einfache Ueberlegung.

Wird das Beharrungsvermögen des Geſchoſſes nämlich, den Zuſtand ſeiner erlangten Bewegung beizubehalten, als Kraft der Fortbewegung betrachtet, ſo wirkt dieſe im Schwerpunkt, und die Kraft, welche auf Verminderung derſelben ſtrebt, in genau entgegengeſetzter Richtung im Mittelpunkt. Dieſe lezte muß aber dem oft erwähnten Geſetz zufolge ſtets möglichſt klein gegen jene erſte Kraft bleiben, und dies kann nur der Fall ſein, wenn die Geſchwindigkeit der Fortbe-

Digitized by Google

wegung des Mittelpunkts gegen die des Schwerpunkts die möglichſt geringſte iſt.

Dies kann aber wieder nur Statt finden, wenn:

1) der Mittelpunkt gegen den Schwerpunkt zurückbleibt, ſobald die Umdrehung nach der Richtung wirklich vor ſich geht, in welcher die auf Drehung wirkenden Kräfte dieſelbe zu beſchleunigen ſtreben, und

2) die Geſchwindigkeit der Fortbewegung des Mittelpunkts ſich durch die Rotation nur möglichſt wenig erhöht, wenn dieſe im entgegengeſetzten Sinne ſich fortſetzt.

Im erſten Falle muß die Rotation um den Schwerpunkt, und im zweiten um den Mittelpunkt erfolgen. Im erſten Falle erhalten die Kräfte im Schwerpunkt in Hinſicht auf Drehung den Hebelsarm Null, und im zweiten ſucht ſich die dem Körper bereits mitgetheilte Drehung an dem Hebelsarme C zu behaupten. Sie wird dann ſo zu ſagen thätige Kraft, und die im Mittelpunkte wirkenden zum Widerſtande der Drehung. Im erſten Falle äußern ferner die durch die Umdrehung geweckten Schwungkräfte oder Centrifugalkräfte, in Hinſicht auf Fortbewegung der Drehaxe in der Richtung ſenkrecht auf dieſelbe, keine Wirkung; im zweiten aber, wenn die Rotation um die Axen c, b und a zugleich Statt findet, in der jedesmaligen Richtung der Axe c nach dem Schwerpunkt hin die Kraft

$$(\mathfrak{B}+\mathfrak{W}'')^2 \cdot \frac{C \cdot m}{g} + (\mathfrak{A}+\mathfrak{W}')^2 \cdot \frac{C \cdot m}{g}$$

Iſt $(\mathfrak{A}+\mathfrak{W}') = 0$, oder $(\mathfrak{B}+\mathfrak{W}'') = 0$, ſo fällt offenbar einer der Summanden dieſer Kraft weg. In Betreff der durch die Rotation um die Axe c erweckten Schwungkräfte kann bemerkt werden, daß ſie einander vollſtändig aufheben, wenn dieſe Axe eine Hauptaxe iſt. Sollte dies nicht der Fall ſein, ſo erfolgt eine Schwankung derſelben, welche aber in die Drehungen um die Axen a und b eingerechnet werden muß, wenn ſie beachtenswerth iſt, ſo daß die Rotation um die Axe c nie unmittelbar an der Fortbewegung Theil nehmen kann.

8. Die Bedingungen, ob die Axen c, b und a Hauptaxen des Geſchoſſes ſind, d. h. ſolche, daß jede derſelben vermöge der erweckten Fliehkräfte parallel im Raume fortrücken würde, ſobald der Körper

Digitized by Google

allein um eine ſolche Axe rotirt und keine äußere Kraft ſtörend einwirkt, ſind in folgenden Gleichungen enthalten:

$$\int a \,.\, b \,.\, dm = 0$$
$$\int a \,.\, c \,.\, dm = 0$$
$$\int b \,.\, c \,.\, dm = 0.$$

Die zweite und dritte dieſer Gleichungen ſchließen die Bedingungen in ſich, *unter welchen die Axe c eine Hauptaxe iſt*, und ergeben ſich alsbald, wenn man die aus der Rotation um c hervorgehenden Fliehkräfte des Theilchens dm parallel mit a

$$= \frac{C^2}{g} \,.\, a \,.\, dm$$

und parallel mit b

$$= \frac{C^2}{g} \,.\, b \,.\, dm$$

in Hinſicht auf Drehung um die Axen b und a mit dem entſprechenden Hebelsarme c multiplicirt und das Integral der erhaltenen Momente, der Bedingung gemäß, daß die Axe c ſich nach keiner Seite neigen ſoll, gleich Null ſetzt. Das ähnliche wiederholt ſich mit den Axen b und a.

Nimmt man an, daß in einem Geſchoß von ungleicher Dichtigkeit, jeder Querſchnitt ſenkrecht auf die Axe c eine gleiche Dichtigkeit zeigt, ſo iſt c offenbar eine Hauptaxe, wenn in jedem jener Querſchnitte die Schwerpunkte in derſelben liegen, und daher die Fliehkräfte während der Umdrehung um dieſe Axe ſich aufheben, ohne erſt zu ihrer Ausgleichung eines Hebelsarms zu bedürfen. Es laſſen ſich aber auch noch andere Arten der Maſſenvertheilung im Innern des Geſchoſſes denken, welche die Axe c zu einer Hauptaxe machen. In allen Fällen ſtehen die drei Hauptaxen, welche mindeſtens ein Körper haben muß, ſenkrecht auf einander.

Sind nur drei vorhanden, ſo hat eine derſelben, diejenige in Betreff welcher das Drehungsmoment im Vergleich zu dem der beiden andern der Größe nach das mittlere iſt, die Eigenſchaft, daß ſie für die Umdrehung um dieſelbe nur äußerſt wenig ſtabil iſt, ſo daß die Drehaxe bei der geringſten Störung immer mehr aus ihrer anfänglichen Stellung weicht. Jede auf c ſenkrechte und durch den Schwerpunkt gehende gerade Linie hat im kugelförmigen Geſchoß gleiche An-

Digitized by Google

ſprüche, eine Hauptachſe zu ſein, wenn man deſſen Innres keiner genauen Unterſuchung unterwerfen kann. Doch läßt ſich die Maſſe auch dergeſtalt vertheilt denken, daß c keine Hauptaxe ſein kann, und daher auch keine der darauf ſenkrechten Linien. Um ein Beiſpiel für einen ſolchen Fall zu haben, nehme man an, daß c eine Hauptaxe ſei, und denke ſich darauf in jedem von zwei einander vertikal gegenüberliegenden Punkten der Kugeloberfläche, deren Verbindungslinie mit c einen ſchiefen Winkel macht, eine kleine ſchwere Maſſe dergeſtalt befeſtigt, daß weder der Schwerpunkt noch die durch ihn und den Mittelpunkt gehende Axe c geändert wird.

Hätte man eine ganz regelmäßige Kugel von gleichförmiger Dichtigkeit vor ſich, ſo würde jeder ihrer Durchmeſſer eine Hauptaxe ſein. An parallel durch eine äußere Gewalt im Körper fortrückenden Drehaxen bleiben die Fliehkräfte im Gleichgewicht, wenn ſie es vorher waren; es tritt aber alsdann ein aus den Fliehkräften entſpringender, nach der Seite des Schwerpunktes hin gerichteter Druck auf, nämlich eine thätige Kraft der Fortbewegung des Körpers.

In welcher Art man die Hauptaxen (freien Axen, **axes principaux**) eines Körpers aufſucht u. ſ. w., ſehe man z. B. in der **Mécanique analytique** von **Lagrange** unter der Ueberſchrift: „Von der Rotation“, in der **Mécanique céleste** von **Laplace, Tome 1, Chapitre V, art.** 25, und **Chapitre VII, art.** 27. Auch bei den nachfolgenden Reduktionen, die bei dieſer Aufſuchung ſowohl als in den Rotationsberechnungen überhaupt eine vorzügliche Rolle ſpielen, verweiſt der Verfaſſer auf dieſe Werke, die von ihm mit der möglichſten Aufmerkſamkeit zu Rathe gezogen worden ſind.

9. Man erinnere ſich jetzt der vom Geſchütz ausgehenden Axen der **x**, der **y** und der **z**, und der mit ihnen parallel durch den Drehpunkt gelegten Axen der ξ, der η und der ϱ. Die Ordinaten irgend eines Punktes des Körpers ſind auf dieſen ξ, η und ϱ, und die Ordinaten deſſelben Punktes auf den Axen der **a**, der **b** und der **c** die Größen **a**, **b** und **c**. Wenn der Drehpunkt ſich nicht ändert, bleiben die Koordinaten **a**, **b** und **c** während der Rotation dieſelben, ξ, η und ϱ ſind aber mit dieſer veränderlich. Es ſoll die Reduktion eines Koordinatenſyſtems auf das andere bewirkt werden.

Man denke ſich zunächſt den Körper dergeſtalt geſtellt, daß die

Digitized by Google

Axe c in die Axe der ϱ, die Axe b in die der η und die Axe a in die der ξ fällt. Hierauf denke man ſich denſelben ſo gedacht, daß

1) die Axe c, ſenkrecht auf der Durchſchnittslinie der Ebenen ab und $\xi\eta$ bleibend, den Winkel $\alpha = R - w$ beſchreibt, ſo daß w der Neigungswinkel dieſer Ebenen iſt und ſtets wächſt;
2) die Durchſchnittslinie der Ebenen ab und $\xi\eta$, ſenkrecht auf der Axe der ϱ bleibend, den Winkel ψ beſchreibt und ſonach die Projection der Axe c auf die Ebene $\xi\eta$ den Winkel $\beta = \psi - R$ zurücklegt;
3) die Axe a ſenkrecht auf der Axe c bleibend den Winkel φ, und die Axe b ebenſo den Winkel $\varphi + R$ durchläuft.

Sind dieſe drei Drehungen eingetreten, ſo iſt die Stellung der Axe c im Raume durch die Winkel w und ψ, und die der Axen a und b außerdem durch den Winkel φ beſtimmt. Auch iſt jede mögliche Rotation des Körpers durch die Geſchwindigkeit beſtimmt, mit welcher die Winkel w, ψ und φ beſchrieben werden. Dieſe ſind daher ſtets Funktionen der genannten Geſchwindigkeiten und der Zeit der Rotation.

Die Ordinate c, auf die Axe der ϱ projectirt, ergiebt:

$$c \,.\, \sin \alpha = c \,.\, \sin (R - w) = c \,.\, \cos w = c \,.\, \varrho'''$$

Die Größen ξ', ξ'', ξ''', η', η'', η''', ϱ', ϱ'' und ϱ''' werden zur Abkürzung eingeführt und ihre Bedeutung wird von ſelbſt erſichtlich.

c auf die Ebene $\xi\eta$ projectirt, erhält man $c \,.\, \cos \alpha = c \cos (R - w) = a \,.\, \sin w$. Dieſe Projection ſteht ſenkrecht auf der Durchſchnittslinie der Ebenen $\xi\eta$ und ab und bildet mit der Axe der ξ den Winkel $\psi - R$. Auf die Axe der ξ projicirt, ergiebt ſie:

$$c \,.\, \sin w \,.\, \cos (\psi - R) = c \,.\, \sin w \,.\, \sin \psi = c \,.\, \xi'''$$

und auf die Axe der η projicirt:

$$c \,.\, \sin w \,.\, \sin (\psi - R) = - c \sin w \cos \psi = c \,.\, \eta'''$$

Die Ordinate a macht mit der Durchſchnittslinie der Ebene ab und $\xi\eta$ den Winkel φ und ergiebt auf dieſe projicirt $a \,.\, \cos \varphi$ und ſenkrecht darauf in der Ebene bc die Größe $a \,.\, \sin \varphi$. Die Projektion dieſer letzten auf die Ebene $\xi\eta$ bildet mit jener Durchſchnittslinie einen rechten Winkel, mit der Axe der ξ den Winkel $R + \psi$ und mit $a \,.\, \sin \varphi$ ſelbſt den Neigungswinkel w der Ebenen ab und $\xi\eta$. Daher ergiebt $a \,.\, \sin \varphi$, auf die Ebene $\xi\eta$ projicirt, a . sin

$\varphi \,.\, \cos w$ und auf eine Parallele mit der Axe der ϱ die Größe $a \,.\, \sin\varphi \,.\, \sin w$. Ferner giebt $a \,.\, \sin\varphi \,.\, \cos w$, auf die Axe der ξ projicirt $a \,.\, \sin\varphi \,.\, \cos w \,.\, \cos(R+\psi) = -\, a \sin\varphi \,.\, \cos w \,.\, \sin\varphi$ und auf die Axe der η die Größe

$$a \,.\, \sin\varphi \,.\, \cos w \,.\, \sin(R+\psi) = a \,.\, \sin\varphi \,.\, \cos w \,.\, \cos\psi$$

Die Projection von a auf die Durchſchnittslinie der Ebenen ab und $\xi\eta = a \,.\, \cos\varphi$ wird auf die Axe der ξ projicirt $a \,.\, \cos\varphi \,.\, \cos\psi$ und auf die Axe der η zu $a \cos\varphi \,.\, \sin\psi$.

Alle Projectionen von a ergeben auf der Axe der ξ

$$a \,.\, \cos\varphi \,.\, \cos\psi - a \sin\varphi \,.\, \cos w \,.\, \sin\psi = a \,.\, \xi',$$

auf der Axe der η

$$a \,.\, \cos\varphi \,.\, \sin\psi + a \,.\, \sin\varphi \,.\, \cos w \,.\, \cos\psi = a \,.\, \eta',$$

auf der Axe der ϱ

$$a \,.\, \sin\varphi \,.\, \sin w = a \,.\, \varrho'.$$

Für die Ordinate b wird der Winkel φ zu $R + \varphi$; daher giebt dieſelbe projicirt

auf die Axe der ξ

$$-\, b \sin\varphi \,.\, \cos\psi - b \cos\varphi \,.\, \cos w \sin\psi = b \,.\, \xi'',$$

auf die Axe der η

$$-\, b \sin\varphi \,.\, \sin\psi + b \cos\varphi \,.\, \cos w \,.\, \psi = b \,.\, \eta'',$$

und auf die Axe der ϱ

$$b \,.\, \cos\varphi \,.\, \sin w = b \,.\, \varrho''.$$

Sind durch die Coordinaten a, b und c, welche im Körper einen Punkt beſtimmen, in irgend einem Augenblicke der Rotation, die Werthe der Coordinaten deſſelben Punktes auf den Axen der ξ, η und ϱ anzugeben, ſo werden dieſe folgende Formen haben müſſen:

$$\xi = A \,.\, a + B \,.\, b + C \,.\, c$$
$$\eta = D \,.\, a + E \,.\, b + F \,.\, c$$
$$\varrho = G \,.\, a + H \,.\, b + J \,.\, c.$$

Man könnte noch andere Größen zufügen, die Potenzen oder Produkte von a, b und c enthalten, aber dieſe Größen werden, wie ſich ergeben wird, zu Null.

Nimmt man nun an, daß b und c Null wären, ſo wird nach dem Vorſtehenden

$\xi =$

$$\xi = A \,.\, a = a \,.\, \xi'$$
$$\eta = D \,.\, a = a \,.\, \eta'$$
$$\varrho = G \,.\, a = a \,.\, \varrho'.$$

Wären a und c Null, ſo hat man:

$$\xi = B \,.\, b = b \,.\, \xi''$$
$$\eta = E \,.\, b = b \,.\, \eta''$$
$$\varrho = H \,.\, b = b \,.\, \varrho''$$

und ſind a und b Null

$$\xi = C \,.\, c = c \,.\, \xi'''$$
$$\eta = F \,.\, c = c \,.\, \eta'''$$
$$\varrho = J \,.\, c = c \,.\, \varrho'''.$$

Die ſich ergebenden Werthe für A, B, C, D ꝛc. in die obigen Gleichungen geſetzt, wird

$$\xi = \xi' \,.\, a + \xi'' \,.\, b + \xi''' \,.\, c$$
$$\eta = \eta' \,.\, a + \eta'' \,.\, b + \eta''' \,.\, c$$
$$\varrho = \varrho' \,.\, a + \varrho'' \,.\, b + \varrho''' \,.\, c.$$

Nun iſt $\sqrt{\xi^2 + \eta^2 + \varrho^2} = \sqrt{a^2 + b^2 + c^2}$ gleich der Entfernung des durch die Coordinaten ξ, η und ϱ oder a, b und c beſtimmten Punktes zum Drehpunkte, daher

$$\xi^2 + \eta^2 + \varrho^2 = a^2 + b^2 + c^2 =$$
$$a^2 (\xi'^2 + \eta'^2 + \varrho'^2) + b^2 (\xi''^2 + \eta''^2 + \varrho''^2)$$
$$+ c^2 (\xi'''^2 + \eta'''^2 + \varrho'''^2) + 2\,ab\,(\xi'\,\xi'' + \eta'\,\eta'' + \varrho'\,\varrho''^2)$$
$$+ 2\,ac\,(\xi'\,\xi''' + \eta'\,\eta''' + \varrho'\,\varrho''') +$$
$$2\,bc\,(\xi''\,\xi''' + \eta''\,\eta''' + \varrho''\,\varrho''')$$

und weil dieſe Gleichung in Betreff von a, b und c identiſch ſein muß:

$$\xi'^2 + \eta''^2 + \varrho'^2 = 1;\ \xi''^2 + \eta''^2 + \varrho''^2 = 1;$$
$$\xi'''^2 + \eta''' + \varrho'''^2 = 1$$
$$\xi'\,\xi'' + \eta'\,\eta'' + \varrho'\,\varrho'' = 0$$
$$\xi'\,\xi''' + \eta'\,\eta''' + \varrho'\,\varrho''' = 0$$
$$\xi''\,\xi''' + \eta''\,\eta''' + \varrho''\,\varrho''' = 0.$$

Multiplicirt man obige Gleichungen für ξ, η und ϱ, die erſte mit ξ', die zweite mit η', und die dritte mit ϱ', und addirt ſie, ſo erhält man mit Berückſichtigung vorſtehender 6 Bedingungsgleichungen

$$a = \xi \,.\, \xi' + \eta \,.\, \eta' + \varrho \,.\, \varrho';$$

dieſelben Gleichungen mit ξ'', η'' und ϱ'' multiplicirt und addirt

$$b = \xi \,.\, \xi'' + \eta \,.\, \eta'' + \varrho \,.\, \varrho'';$$

und eben ſo mit ξ''', η''' und ϱ'''

$$c = \xi \,.\, \xi''' + \eta \,.\, \eta''' \; \varrho \,.\, \varrho'''.$$

Aus dieſen Gleichungen für **a**, **b** und **c** laſſen ſich genau wie vorher folgende entnehmen:

$$\xi'^2 + \xi''^2 + \xi'''^2 = 1$$
$$\eta'^2 + \eta''^2 + \eta'''^2 = 1$$
$$\varrho'^2 + \varrho''^2 + \varrho'''^2 = 1$$
$$\xi' \eta' + \xi'' \eta'' + \xi''' \eta''' = 0$$
$$\xi' \varrho' + \xi'' \varrho'' + \xi''' \varrho''' = 0$$
$$\eta' \varrho' + \eta'' \varrho'' + \eta''' \varrho''' = 0.$$

10. Das Geſchoß kann im Geſchütz eine einfache Rotation um eine der freien Axen oder mit dieſer parallelen erhalten haben; iſt dieſe dieſelbe, um welche der Luftwiderſtand auf Rotation wirkt, ſo rückt die Drehaxe parallel im Raume fort. War die anfängliche Drehaxe keine Hauptaxe, ſo ſtrebt das Geſchoß eine ſolche zu erhalten, während die wirkliche Drehaxe mehr oder weniger große Schwankungen oder Oscillationen macht.

Das Geſchoß kann ferner um zwei Axen, ja um drei Axen zugleich Drehung erhalten, und alsdann dreht es ſich (pirouettirt) nach allen möglichen Richtungen.

Jede zuſammengeſetzte Rotation läßt ſich aber, wie ſchon mehrfach erwähnt, in drei einfache um drei auf einander ſenkrechte Axen zerlegen, und wiederum läßt ſie ſich auch als eine einzige einfache betrachten, die nur einen Augenblick (ein Zeitdifferential) dieſelbe Drehaxe behält. Dieſe heißt Axe des Augenblicks (**axe instantané du corps**).

Dem denkenden Leſer wird es nicht entgangen ſein, von welcher Wichtigkeit die Stellung der Drehaxe im Raume für den Flug des Geſchoſſes werden muß, wenn Mittelpunkt und Schwerpunkt nicht zuſammenfallen. Die Summe der Fliehkräfte wirkt ſenkrecht an derſelben und wird für die Fortbewegung des Geſchoſſes von Bedeutung, ſobald die Drehaxe aus dem Schwerpunkte gerückt iſt. Man denke ſich durch den Drehpunkt zwei Ebenen gelegt, von denen die eine die lothrechte Flugebene iſt, und die andere ſenkrecht darauf in der Rich-

Digitized by Google

tung der Tangente an die Flugbahn ſich befindet. Stets auf einer Seite jeder dieſer beiden Ebenen wird vermöge des Luftwiderſtandes die Drehung um den Schwerpunkt und auf der andern um den Mittelpunkt vor ſich gehen. Im erſten Falle iſt die Rotation ohne Bedeutung, im zweiten aber bedeutungsvoll für die Fortbewegung.

Für eine Büchſenkugel liegt die Rotationsaxe in der Flugrichtung, und man erſieht, daß die Rotation dann ohne Einfluß auf Fortbewegung iſt. In ſo fern wird ſie aber auch hier von Bedeutung, als durch dieſelbe ihre Axe möglichſt ſtabil in der Flugrichtung erhalten und einer andern Rotation vorgebeugt wird, in welcher das Nichtzuſammenfallen des Schwerpunkts mit dem Mittelpunkte nicht unterlaſſen wird, ſich geltend zu machen.

Ein entſcheidendes Beiſpiel von der Einwirkung der Fliehkräfte auf die Fortbewegung eines Körpers muß ein in Drehung verſetztes Pendel verſchaffen, deſſen Gang in demſelben Maße derangirt ſein wird, als es ſich um eine mit ſeiner Länge parallele Axe dreht, die nicht durch ſeinen Schwerpunkt geht. Der Pendelſchlag kann nämlich im Vergleich zu dieſer Rotation als Fortbewegung oder auch Umſchwung (Revolution) angeſehen werden.

Betrachtet man den Pendelſchlag als Rotation, denkt man diejenige um die Länge des Pendels hinzu, und daſſelbe außerdem um eine Axe gedreht, die ſenkrecht auf den Axen dieſer beiden Rotationen ſteht, ſo erhält man ein Bild einer gleichzeitigen Umdrehung um drei Axen.

Was nun die Berechnung der Stellung der Drehaxe des Geſchoſſes im Raume betrifft, wenn ihre Richtung nur einen Augenblick ausharrt, ſie alſo **axe instantané du corps** iſt, was die Berechnung der Geſchwindigkeiten der Rotation betrifft, u. ſ. w., ſo würden dieſe nicht außer den Grenzen der Möglichkeit liegen, wenn man ſich die nöthigen Elemente dazu verſchaffen könnte. Intereſſant muß der Uebergang von der Rotation, welche das Geſchoß im Geſchütz erhält, zu derjenigen ſein, die es im Raume oder im flüſſigen Mittel fortzuſetzen ſtrebt. Nur ein Element, die Pulverkraft, berührend, iſt es bekannt, daß dieſelbe ſich in einer Luftart geltend macht. Sie wirkt auf das Geſchoß mindeſtens nach ſehr ähnlichen (nach völlig gleichen nicht, da die Spannung der Pulverluft wechſelt) Geſetzen, als der

[illegible] der Luft. In demſelben Maße, als der Mittelpunkt des [illegible] in der Luft zurück zu bleiben ſtrebt, eilt er im Geſchützrohr [illegible] zuerſt nur die Pulverluft und demnächſt der Luft- [illegible] auf das Geſchoß, ſo würde daſſelbe nur Schwankungen [illegible] höchſtens zu einer Umdrehung vergrößern könnten; [illegible] Reibung an den Wänden der Seele tritt als die bedeutendſte [illegible] der Rotation hervor.

[illegible] der Rotationsberechnungen in vielen Theilen faſt unüber- [illegible] Hinderniſſe, wenn ſie ſich nur auf Drehung um den Schwer- [illegible] oder einen andern feſten Punkt beziehen, ſo müſſen ſie es noch [illegible] Maße, wenn dieſe um einen veränderlichen Drehpunkt [illegible] Die Rotationsberechnungen des kleinen Geſchoſſes erſchei- [illegible] minder ſchwierig als die der koloſſalen Körper des Him- [illegible] aber der menſchliche Geiſt berechnet den Umſchwung dieſer um- [illegible] Körper, ihre Rotationen und Schwankungen im Welt- [illegible], und es wäre Vermeſſenheit, ihm Grenzen zu ſetzen.

Doch zum gegenwärtigen Aufſatze und in ſeine Grenzen zurück.

11. Man erinnere ſich jetzt, daß die Geſchwindigkeit der Fort- bewegung des Geſchoſſes in der Axe der x, V', in der der y, V'' und in der der z' V''' genannt wurde. Dieſe Geſchwindigkeiten als Linien vorgeſtellt und nach Artikel 9 in die Geſchwindigkeiten ver- wandelt, welche das Geſchoß in den Richtungen der Axen a, b und c zeigt, erhält man V', V'' und V''' an die Stelle von ξ, η und ϱ ſetzend, für die Geſchwindigkeit in der Axe a

$$\mathfrak{V}' = V' \,.\, \xi' + V'' \,.\, \eta' + V''' \,.\, \varrho';$$

für die Geſchwindigkeit in der Richtung der Axe b

$$\mathfrak{V}'' = V' \,.\, \xi'' + V'' \,.\, \eta'' + V''' \,.\, \varrho''$$

und für die Geſchwindigkeit in der Richtung der Axe c

$$\mathfrak{V}''' = V' \,.\, \xi''' + V'' \,.\, \eta''' + V''' \,.\, \varrho'''$$

Die gleichen Verwandlungen finden für die Kräfte u. ſ. w. der betreffenden Axen Statt. Die Axe, c als eine Hauptaxe betrachtet, wird man finden, daß wenn dieſelbe in die Flugrichtung kommt (was auch bei der verwickeltſten Rotation eintreten muß, da ſie durch den Drehpunkt geht), die ſenkrecht darauf auf Umdrehung wirkenden Kräfte zu Null werden und ſich in dem Maße vermindern, als ſich dieſe Axe der bezeichneten Richtung nähert. Iſt dieſe erreicht, ſo

Digitized by Google

wird das Geſchoß vermöge ſeines drehenden Beharrungszuſtandes die Rotation fortſetzen und es erfolgt ein Wechſel jener Kräfte, welcher durch die Rechnung vollkommen beſtätigt wird. Waren nämlich die drehenden Kräfte poſitiv (eigentlich die einen poſitiv und die andern negativ), ehe die Axe c in die Flugbahn gelangte, ſo werden ſie negativ, wenn dieſe Richtung von ihr überſchritten iſt, und umgekehrt; d. h. die Kräfte treten in ganz entgegengeſetzter Richtung auf und wechſeln ſomit in ihrer Einwirkung auf das Geſchoß ihre Natur. Hatten die einen, bevor die Flugrichtung von der Axe c erreicht wurde, in Hinſicht auf Drehung den Hebelsarm Null, ſo erhalten ſie auf der andern Seite dieſer Richtung in derſelben Beziehung den Hebelsarm C. Alſo auch hierin liegt die Beſtätigung, daß wenn die drehende Kraft auf einer Seite der Flugrichtung ſich im Mittelpunkte befand, ſie auf der andern bei der Fortſetzung der Drehung im Schwerpunkt ſein müſſe. Es tritt demgemäß in dieſem der Widerſtand der Drehung auf, den zu überwinden der drehende Beharrungszuſtand den betreffenden Stützpunkt im Mittelpunkte findet*).

Bei der Rotation um den Schwerpunkt iſt die aus den Fliehkräften entſpringende Kraft der Fortbewegung gleich Null; bei der um den Mittelpunkt hat ſie die bekannte Bedeutung, nämlich:

$$\left((\mathfrak{B} + \mathfrak{W}'')^2 + (\mathfrak{A} + \mathfrak{W}')^2 \right) \frac{\mathrm{C\,m}}{\mathrm{g}}$$

Die Beſchleunigung dieſer Kraft in ihrer Richtung der Axe c, iſt:

$$\left((\mathfrak{B} + \mathfrak{W}'')^2 + (\mathfrak{A} + \mathfrak{W}')^2 \right) \mathrm{C} = \mathrm{G}$$

Die Umdrehung um die Axe c hat weder auf dieſe Kraft noch deren Beſchleunigung einen unmittelbaren Einfluß.

Aus den Winkelgeſchwindigkeiten $(\mathfrak{A} + \mathfrak{W}')$, $(\mathfrak{B} + \mathfrak{W}'')$ und $\mathfrak{C}$ um die Axen a, b und c ergiebt ſich die Winkelgeſchwindigkeit um die augenblickliche Drehaxe (axe instantané du corps), nämlich

*) Es iſt wahrzunehmen intereſſant, daß der Körper von den zwei Momenten der Trägheit (moments d'inertie, Drehungsmomenten), welche er bei ſeiner Rotation im flüſſigen Mittel nur erhalten darf (nämlich das in Bezug auf den Schwerpunkt und das in Bezug auf den Mittelpunkt), das größere geltend macht, wenn die Kräfte auf deren Verzögerung wirken. Die Umdrehung um den Mittelpunkt fällt langſamer aus, als die um den Schwerpunkt.

$$\sqrt{(\mathfrak{A} + \mathfrak{W}')^2 + (\mathfrak{B} + \mathfrak{W}'')^2 + \mathfrak{C}^2}$$

und dieſe Axe macht mit den Axen a, b und c Winkel, deren Koſinus ſind:

$$\frac{\mathfrak{A} + \mathfrak{W}'}{\sqrt{(\mathfrak{A} + \mathfrak{W}')^2 + (\mathfrak{B} + \mathfrak{W}'')^2 + \mathfrak{C}^2}};$$

$$\frac{\mathfrak{B} + \mathfrak{W}''}{\sqrt{(\mathfrak{A} + \mathfrak{W}')^2 + (\mathfrak{B} + \mathfrak{W}'')^3 + \mathfrak{C}^2}};$$

$$\frac{\mathfrak{C}}{\sqrt{(\mathfrak{A} + \mathfrak{W}')^2 + (\mathfrak{B} + \mathfrak{W}'')^2 + \mathfrak{C}^2}}.$$

Umgekehrt läßt ſich die Rotation um die Augenblicks-Drehaxe in die um die Axen a, b und c zerlegen u. ſ. w.

Die aus den Fliehkräften entſpringende Beſchleunigung G des Geſchoſſes in der Richtung der Axe c, nach Artikel 9 in die Axen der ξ, η und ϱ gebracht, erhält man:
in der Richtung der Axe der ξ

$$\xi''' \, . \, G$$

in der Richtung der der η

$$\eta''' \, . \, G$$

und in der Richtung der der ϱ

$$\varrho''' \, . \, G$$

Wenn die Größen ξ''', η''' und ϱ''' auf die Flugrichtung des Geſchoſſes bezogen, vermöge ihrer Bedeutung zu Null werden und dann ihr Vorzeichen wechſeln ſollen, wird G ſelbſt zu Null, erſcheint aber wieder, ſobald nach der vollendeten nächſten halben Umdrehung der neue Wechſel eintritt. Man erſieht, daß wenn die Flugebene aus der Ebene xy heraustritt, der Neigungswinkel in Rechnung kommt, den dieſe beide Ebenen mit einander machen, und in ähnlicher Art nimmt von Hauſe aus der Winkel an der Rechnung Theil, den die jedesmalige Flugrichtung mit der horizontalen macht. Man hat nur nöthig, die Winkel w und ψ demgemäß abzuändern.

Die Gleichungen I des Artikel 2 jetzt wieder aufgenommen, erhält man als Grundgleichungen des balliſtiſchen Problems

$$1)\ \int \frac{ddx + dd\xi}{dt} \, . \, dm =$$

$$\int (- LV'^2 + \xi''' \, G) \, dt \, . \, dm$$

$$2)\ \int \frac{ddy + dd\eta}{dt} \,.\, dm =$$

$$\int (-LV''^2 + g\,\eta''' G)\, dt \,.\, dm$$

$$3)\ \int \frac{ddz + dd\varrho}{dt} \,.\, dm =$$

$$\int (-LV'''^2 + \varrho''' G)\, dt \,.\, dm$$

Das Integralzeichen $\int$ bezieht ſich auf die Maſſe m des Geſchoſſes. Die Ordinaten x, y und z beſtimmen die Lage des Drehpunktes im Raume und gehören daher jedem Differential des Körpers auf gleiche Weiſe. Ferner iſt:

$$\xi = \xi' \,.\, a + \xi'' \,.\, b + \xi''' \,.\, c$$
$$\eta = \eta' \,.\, a + \eta'' \,.\, b + \eta''' \,.\, c$$
$$\varrho = \eta' \,.\, a + \varrho'' \,.\, b + \varrho''' \,.\, c$$

und a, b und c ſind in Betreff der Differentiirung nach der Zeit t conſtant. Daher ergiebt:

$$\int dd\xi \,.\, dm = dd\xi' \int a\, dm + dd\xi'' \int b\, dm + dd\xi''' \int c\, dm$$

Es iſt aber:

$$\int a dm = 0, \int b dm = 0$$
$$\text{und} \int c\, dm = (C - c')\, m,$$

wo $c' = C$, wenn die Rotation um den Schwerpunkt, und $c = 0$ wird, wenn ſie um den Mittelpunkt Statt findet. Auf dieſe Weiſe beſtimmt ſich:

$$\int dd\xi \,.\, dm = dd\xi''' (C - c')\, m$$
$$\int dd\eta \,.\, dm = dd\eta''' (C - c')\, m$$
$$\int dd\varrho \,.\, dm = (d\varrho''' (C - c')\, m$$

Es werden daher die obigen Grundgleichuugen, in denen die Coefficienten von dt . dm ohne Einfluß auf die Integrirung nach m (konſtant in Bezug auf dieſelbe) ſind, nach dieſer Integrirung durch m dividirt zu folgenden:

$$1)\ ddx + dd\xi''' (C - c') = (-LV'^2 + G \,.\, \xi''')\, dt^2,$$
$$2)\ ddy + dd\eta''' (C - c') = (-LV''^2 - g + \eta''' G)\, dt^2$$
$$3)\ ddz + dd\varrho''' (C - c') = (-LV'''^2 + \varrho''' G)\, dt^2.$$

Für ξ''' iſt das Vorzeichen in allen Fällen $\pm$ oder $\mp$, dagegen beſtimmt es ſich für η''' und ϱ''' durch die Richtung, nach welcher hin die Rotation geſchieht. Iſt ein Fall vorgegeben, wird es nicht ſchwer ſein, über dieſe Zeichen zu entſcheiden.

Von den Theilen links des Gleichheitszeichens erkennt man alsbald, daß dieſelben zum Vorſchein kommen, wenn die in den Richtungen der Axen der x, der y und der z zurückgelegten Wege des Schwerpunkts, zweimal nach t differenciirt werden. Gehören daher dem Schwerpunkte die Koordinaten $\mathfrak{x}$, $\mathfrak{y}$ und $\mathfrak{z}$, ſo wird:

$$1)\quad dd\,\mathfrak{x} = (-\,LV'^2 + \xi'''\,G)\,dt^2$$

$$2)\quad dd\,\mathfrak{y} = (-\,LV''^2 - g + \eta'''\,G)\,dt^2$$

$$3)\quad dd\,\mathfrak{z} = (-\,LV'''^2 + \zeta'''\,G)\,dt^2.$$

Man wird bemerken, daß durch das Auftreten von G die Flugbahn des Geſchoſſes, während einer durch die Flugrichtung beſtimmten Hälfte jeder Umdrehung eine beſondere Krümmung empfängt; daß es ſich bald langſamer, bald ſchneller bewegen wird; daß es vermöge einer verwickelten Rotation in einer und derſelben Bahn bald nach einer, bald nach der andern Seite abweichen könne; u. ſ. w.

Was die Integrirung dieſer Grundgleichungen betrifft, ſo finden ſich in ihrer ſtreng wiſſenſchaftlichen Behandlung außerordentliche Schwierigkeiten; doch liegt es nicht ſo ſehr fern, für die einfachſten Fälle auf einen Punkt der Genauigkeit zu gelangen, wie ihn die Ausübung zu verlangen berechtigt iſt. Es erſcheint der Natur der Sache am angemeſſenſten, alle Integrirungen unmittelbar nach der Zeit t auszuführen und dieſe ſelbſt aus den gegebenen Größen zu beſtimmen.

Hierdurch wird es möglich ſein, die der Rotation angehörenden Glieder einzeln zu behandeln und demnächſt in die Grundgleichungen zur Integrirung im Ganzen einzuſtellen.

Digitized by Google

XXVII.

Notiz über die Veränderlichkeit des Holzes in Dimenſion und Gewicht durch Veränderung des Waſſergehalts.

Die Kugel-, Granat- und Kartätſchoberſpiegel verändern, wenn ſie mit der größten Sorgfalt auf die richtige Dimenſion gebracht ſind, dieſe ſehr bald, indem ſie in trocknen Räumen kleiner, in feuchten größer werden.

Um den Grad dieſer Veränderlichkeit zu ermitteln, wurden von 12 verſchiedenen Spiegelſorten von jeder 5 aus dem älteſten und trockenſten Holze genau nach der richtigen Dimenſion abgedreht und dann jeder einzelne Spiegel gewogen. Man brachte die Spiegel hierauf in ein Zimmer, das innerhalb der 24 Stunden, welche ſie darin blieben, auf 15° R. erwärmt wurde. Man wog und maß die Spiegel dann. Die ausgehöhlten Spiegel hatten alle an 8 bis 20 Hunderttheil Zoll im Durchmeſſer und 1 bis 4 Loth an Gewicht abgenommen, die cylindriſchen Kartätſchſpiegel weniger. Als man nun die Spiegel 20 Stunden in einer Temperatur von 40° ließ, hatten ſie gegen vorhin wieder um 8 bis 13 Hunderttheile ſich verkleinert und waren abermals um 2 bis 13 Loth leichter. Als man die Spiegel hierauf bei feuchter Witterung 55 Stunden unter einem bedeckten Schuppen gelaſſen, waren die Durchmeſſer bis auf wenige Hundert-

Digitized by Google

theile wieder bis zur normalen Größe angewachſen und am Gewicht fehlten bei den größten nur noch einige Loth. Als man die Spiegel nun 48 Stunden in einem mit Waſſer angefüllten Keller auf Gerüſten liegen ließ, erreichten die Durchmeſſer bei den großen die normalen nicht wieder ganz (ſie blieben um 6 bis 26 Hunderttheile kleiner), bei den kleineren wurden ſie 4 bis 11 Hundertheile größer. Das Gewicht blieb bei den großen bis 11 Loth kleiner (auf 2 Pfund 24 Loth), bei den kleineren wurde es beinah um 1 Loth größer als das urſprüngliche. — Als man die Spiegel nun noch 72 Stunden in Waſſer legte, nahmen die Durchmeſſer um 12 bis 23 Hunderttheil Zoll über die normalen und das Gewicht um 2 bis 22 Loth über das urſprüngliche zu.

Es ſcheint, als wenn man dieſe Veränderlichkeit und den übelen Einfluß, den die vom Holz aufgeſogene Feuchtigkeit auf die mit dem Spiegel lange in Berührung ſtehende Pulverladung übt, vermindern könnte, wenn man die Spiegel nach der Anfertigung trocknete und mit Oelfarbe anſtriche.

Digitized by Google

XXVIII.

Nachrichten über Marine-Artillerie.

I. Frankreich.

Nach einer Verordnung vom 27ſten September 1837 erhält jedes Geſchütz der Marine Pulver-Ladungen zu $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$ und $\frac{1}{6}$ kugelſchwer, erſtere bilden $\frac{2}{10}$, die zweiten $\frac{5}{10}$, die letzteren $\frac{3}{10}$ der ganzen Zahl. Die 80pfündige Bombenkanone erhält $3\frac{1}{2}$ Kilogr., die 30pfündige 2 Kilogr. ($\frac{2}{3}$ der Chargirung) und $1\frac{1}{2}$ Kilogr. ($\frac{1}{2}$). Die Carronaden erhalten: die 36pfdge 2 Kilogr., 30pfdge 1,6 K., 24pfündige 1,3, 18pfündige 1,0, 12pfündige 0,65; Steingeſchütz 0,13, Espingole 0,05.

Von den Perkuſſions-Schlagröhren werden $\frac{1}{3}$ mehr als Schüſſe gegeben. Jedes Gewehr erhält $\frac{1}{25}$ Kilogr., jede Piſtole und Musketon $\frac{1}{190}$ Kilogr. Für Signalſchüſſe u. ſ. w. erhält

Ein Linienſchiff und Fregatte erſten Ranges	800	bis	1500	Kilogr.
Fregatte 2ten und 3ten Ranges	600	—	1200	—
Kriegs-Korvette von 30 und 40 Geſchützen	600	—	600	—
Korvette und Brigg von 16—30 Geſchützen	200	—	500	—
Aviſos, Gabarren	100	—	400	—
Dampfböte, u. ſ. w.	50	—	100	—

Alles Pulver wird in hermetiſch verſchloſſenen Kupferkaſten verladen.

Digitized by Google

Auf die Bombenkanone 80pfündige kommen 40 Schuß
30pfündige 55 —
Kanone 70 —
Carronade 60 —
Steingeſchütz 60 —
Espingole 60 —
Gewehr 160 —

Das Linienſchiff erſten Ranges (4 80pfündige, 38 30pfdge Bombenkanonen, 62 30pfdge Kanonen, 10 30pfdge Carronaden für die Böte, 4 Steingeſchütze, 4 Espingolen) erhält 26032 Kilogr. Pulver, 12547 Perkuſſionsſchlagröhren.

Das Linienſchiff 2ten Ranges (100 Geſchütze, wobei 4 80pfündige, 4 30pfündige Bombenkanonen) erhält 23778 Kilogr. Pulver, 10800 Schlagröhren.

Das Lininienſchiff 3ten Ranges (90 Geſchütze, worunter 4 80pfündige, 4 30pfündige Bombenkanonen) erhält 21786 Kilogr. Pulver, 9747 Schlagröhren.

Die Fregatte 1ſten Ranges (60 Geſchütze, wobei 2 80pfündige, 4 30pfündige Bombenkanonen) erhält 12362 Kilogr. Pulver, 6387 Schlagröhren.

Die Fregatte 2ten Ranges (50 Geſchütze, wobei 4 30pfündige Bombenkanonen) erhält 10982 Kilogr. Pulver, 5294 Schlagröhren.

Die Fregatte 3ten Ranges (40 Geſchütze, wobei 4 30pfündige Bombenkanonen) erhält 8653 Kilogr. Pulver, 4347 Schlagröhren.

Die Korvette (20 Geſchütze, wobei 2 30pfündige Bombenkanonen) erhält 2030 Kilogr. Pulver, 2040 Schlagröhren.

Das Dampfſchiff (5 Geſchütze, wobei 3 80pfündige, 2 30pfündige Bombenkanonen) erhält 1093 Kilogr. Pulver, 400 Schlagröhren.

	Kilgr.	Laffete, Kilgr.	Bombe, Kilgr.	Ladg., Kilgr.	Anfangsgeſchwdg. Meter.
Die 80pfdge Bombenkanone wiegt	3680	490	26,51	4	357
30pfdge Bombenkanone wiegt	1515	249	10,610	2	412
30pfdge Kanone (lange) wiegt	3035	450	14,685	$\frac{1}{3}$ kuglſchw.	416
				$\frac{1}{4}$	399
30pfdge Kanone (kurze) wiegt	2603	420	dito	$\frac{1}{3}$	417
				$\frac{1}{4}$	389
30pfdge Carronade wiegt	1012	315	dito	$\frac{1}{9}$	302
				$\frac{1}{12}$	270
				$\frac{1}{16}$	206

II. England.

Geſchütze. Man giebt in neuerer Zeit den größeren Kalibern den Vorzug, und vergrößert daher die Dimenſionen der Schiffe oder vermindert die Geſchützzahl, um größere Kaliber anwenden zu können. An die Stelle der unwirkſamen Carronaden treten Kanonen, man will nur Ein, höchſtens zwei Kaliber auf einem Kriegsſchiffe. Die noch jetzt gebräuchlichen Geſchütze, ihre Konſtruktion und die Weite des erſten Aufſchlages nach neueren Verſuchen in Woolwich giebt folgende Tabelle. Die Geſchützmündung ſtand dabei 8′ über dem Horizont.

Digitized by Google

Geſchütz	Gewicht. Ctr.	Länge. '	Länge. ''	Kaliber. Zoll.	Ladung. U.	Ladung. Unze	Schußweite (erſter Aufſchlag) Kernſchuß.	1°	2°	3°	4°	5°
32Pfdr.	63	9	7	6,41	10	10½	420	820	1170	1480	1730	1950
—	56	9	6	6,41	10	10½	420	820	1170	1480	1730	1950
—	48	8	0	6,41	8	0	360	730	1050	1320	1540	1740
—	40	7	6	6,35	6	0	380	720	1030	1280	1500	1700
—	32	6	6	6,30	5	0	300	520	840	1100	1340	1500
—	25	6 / 5	0 / 4	6,30	4	0	250	520	760	1010	1260	1400
24Pfdr.	50	9	6	5,823	8	0	400	800	1150	1440	1670	1850
—	48	9	0	5,823	8	0	400	800	1150	1440	1670	1850
—	40	7	6	5,823	8	0	380	780	1120	1440	1620	1800
—	33	6	6	5,823	6	0	280	560	830	1100	1350	1560
18Pfdr.	42	9	0	5,292	6	0	400	780	1120	1400	1600	1780
—	38	8	0	5,292	6	0	380	760	1100	1370	1560	1730
12Pfdr.	34	9	0	4,623	4	0	400	770	1100	1360	1540	1700
—	29	7	6	4,623	4	0	380	750	1080	1330	1500	1850
9Pfdr.	26	7	6	4,2	3	0	370	730	1050	1300	1460	1600
6Pfdr.	17	6	0	3,668	2	0	370	700	1020	1260	1400	1520
68Pfdr.	60	8	0	8,05	9	7	360	660	950	1200	1430	1620
68Pfdr.	50	6	8	8,05	7	0	320	600	870	1100	1300	1480
68 Karronaden	36	5	4	8,05	5	10½	300	580	840	1060	1240	1420
42 Karronaden	22	4	6	6,84	3	8	270	550	800	1000	1180	1350
32 Karronaden	17	4	0	6,25	2	10½	260	520	730	920	1100	1260
24 Karronaden	13	3	9	5,68	2	0	250	460	670	840	1000	1150
18 Karronaden	10	3	4	5,16	1	8	240	440	640	800	950	1100
12 Karronaden	6	2	8	4,52	1	0	230	400	600	750	880	1000
Bb.Kan. 12''	90	8	4	12,0	12	0	280	570	800	1030	1250	1460
Bb.Kan. 10''	84	9	4	10,0	12	0	350	600	950	1210	1460	1700
Bb.Kan. 10''	62	8	4	10,0	8	0	280	570	800	1030	1250	1460
Bb.Kan. 10''	57	7	6	10,0	7	0	240	480	700	900	1100	1250

Die Bomben der 12'' Bombenkanonen wiegen 120 Pfund, die zur erſten 10'' 82, zur 2ten 16, zur 3ten 68 Pfund.

Digitized by Google

Laffete. Von allen verſuchten giebt die von Marſhall*) die größten Vortheile, ſie iſt ſo haltbar als die alten Schiffslaffeten, übertrifft ſie aber weit an Beweglichkeit. Man hat nur dagegen eingewendet, daß ſie zu großen Rücklauf hätte, doch bei allen Verſuchen auf dem Donegall hat ſich kein Nachtheil ergeben. Sie ſcheinen beſonders für die unteren Batterien geeignet. Durch die große Beweglichkeit wird es möglich, beſſer als bisher bei geſchloſſenen Luken zu laden, indem man die Mündung leicht hinter das Loch bringen kann, das für den Stangenwiſcher in der Luke angebracht iſt. Sie läßt überdies eine große Seitenrichtung zu. — Ueber jedem Geſchütz iſt jetzt eine Art Hebezeug angebracht, um, wenn die Laffete zerſchoſſen wird, das Rohr leicht mit Hülfe der Bedienungsmannſchaft in eine andere legen zu können.

Aufbewahrung der Munition.

Um immer einige Schüſſe zur Hand zu haben, ſind auf einigen Schiffen kupferne, in die Seele der Geſchütze paſſende Cylinder, von der Länge der Seele, weniger der Länge eines ſcharfen Schuſſes, vorhanden, die auf einer Seite einen kupfernen Boden haben, auf der andern Seite mit einem zuzuziehenden Lederbeutel verſehen ſind. Man füllt ſie mit 10 Kartuſchen. Das Geſchütz wird ſcharf geladen, der Cylinder mit dem Lederbeutel auf die Kugel geſchoben und die Mündung geſchloſſen.

Die Pulvermagazine ſuchte man ſonſt, um ſie vor Feuersgefahr zu ſchützen, mit einer großen Zahl von Gängen zu umgeben, wodurch das Ausgeben der Munition während des Gefechts ſehr erſchwert wurde. Jetzt hat man durch zwei Mittel ſie ohne dieſe mißliche Umgebung völlig ſicher gemacht. Das eine iſt, daß man die Wände mit einer 5″ dicken Schicht von Cement umgiebt; und das andere, daß man das loſe Pulver und alle Munitionsgegenſtände in kupferne luft- und waſſerdicht zu verſchließende Kaſten aufbewahrt. Man kann bei dieſer Aufbewahrungsmethode das Magazin, wenn es kein andres Rettungsmittel vor Feuer mehr giebt, ohne Schaden für die Munition durch Pumpen ganz mit Waſſer füllen. Die Kiſten ſind von Kupfer, verzinnt, 21″ lang, 17″ breit, 17″ tief und faſſen 120

*) Siehe Archiv IV. S. 256, Jahr 1828.

Digitized by Google

Pfund Pulver. Sie haben einen doppelten Deckel, der innere ſchließt, indem eine Miſchung von Wachs und Talg in die Fuge gelegt wird, waſſer- und luftdicht, der obere iſt viereckig und mit Schrauben befeſtigt. Dieſe Kaſten enthalten Kartuſchen oder loſes Pulver in Flanellſäcken und ſind auf verſchiedene Weiſe nach dem Inhalt und der Größe der Ladungen bezeichnet, ſie werden in Fächer über einander geſtellt, ſo daß ſie nicht drücken und leicht einzeln herausgenommen werden können. Sobald das Schiff zum Gefecht klar gemacht wird, werden gleich einige Kaſten aufgeſchraubt. — Bei gleicher Größe der Pulverkammer und viel bequemeren inneren Zugängen als ſonſt, haben dieſe Kaſten ſo viel an Raum geſpart, daß man jetzt auf den Fregatten 100 Schuß pro Geſchütz mitnehmen kann, während man ſonſt auf 80 beſchränkt war.

XXIX.

Digitized by Google

XXIX.

Notizen aus Traité d'Artillerie par Piobert.

(Schluß.)

II. Dimenſionen ſämmtlicher franzöſiſcher Geſchütze und Geſchoſſe der Landartillerie und Marine.

Dimenſionen und Gewichte der Kugeln (Kanonen).

Kaliber.	Land- und Küſte mittlerer Drchmſſr.	Land- und Küſte mittleres Gewicht.	Marine mittlerer Drchmſſr.	Marine mittleres Gewicht.	Spiel-raum.
	Millimtr.	Kilogr.	Millimtr.	Kilogr.	Millimtr.
48	186,0	28,4	—	—	—
36	171,44	17,975	169,2	17,58	3,4
30	—	—	159,6	14,90	5,1
24	149,26	11,97	147,2	11,90	3,4
18	—	—	134,2	8,90	4,5
16	130,27	7,975	—	—	3,4
12	119,0	6,013	117,3	5,98	2,26
8	103,77	4,032	102,6	4,03	2,26
6	93,62	3,022	92,9	3,02	—
4	81,96	1,970	—	—	—

Die Kugeln der Marine ſind etwas kleiner, weil ſie mehr durch Roſt vergrößert werden.

Digitized by Google

Dimenſionen und Gewichte der Kartätſchen der Kanonen.

Nummer der Kugeln.	Gegoſſen für Belagerung, Feſtung, Küſte. 1	2	3	4	5	Geſchmiedet für Feld-G. 6 bis	5 bis
Kaliber.	36	24	16	12	8	12	8
Durchmſſr. d. Kugel (mit 1 Mill., darunter Toleranz)	55	48	42	38,5	33,5	38,5	33,5
Gewicht der Kugeln Kilogr.	0,596	0,398	0,266	0,205	0,1355	0,218	0,1417
Gewicht der fertigen Büchſe, Kilogr.	20,85	16,65	11,75	9,85	6,55	10,30	6,85

Die Kartätſchkugeln haben gerade ⅓ Kaliber, ſo daß eben 7 in eine Lage gehen. Es kommen 6 Lagen zu 7 in jede Büchſe, regelmäßig in die Intervallen gelegt, weil ſie ſo regelmäßiger ſtreuen.

Länge und Gewichte der Kanonen der Land-Artillerie im mittleren Kaliber und Nominal-Gewicht der Kugel.

	Bronze. Feld Länge.	Gewicht.	Feſtung u. Belagrg. Länge.	Gewicht.	Gußeiſen für Küſte Länge.	Gewicht.
	Kaliber.	Kugel.	Kaliber.	Kugel.	Kaliber.	Kugel.
8	17	150	25	272	—	—
12	17	150	24	265	20	272
16	—	—	23	256	18	242
24	—	—	21	235	17	213
36	—	—	—	—	16	200
48	—	—	—	—	18	212

Länge und Gewicht der gußeiſernen Kanonen der Marine, im mittleren Kaliber und Nominal-Gewicht der Kugel.

Kaliber.	lange Kugel. Länge.	Gewicht.	kurze Kugel. Länge.	Gewicht.
	Kaliber.	Kugel.	Kaliber.	Kugel.
6	23	287	20	255
8	24	298	20	238
12	19½	250	16½	200
18	18	234	17	196
24	17⅓	214	16¼	180
30	16½	206	15⅓	178
36	16	200	15	171

Digitized by Google

Länge und Gewicht der Carronaden in mittlerem Kaliber und Nominal-Gewicht der Kugel.

Kaliber.	Länge. Kaliber.	Gewicht. Kugel.	Spielraum. Millimtr.	Natürliche Erhöhungswinkel.
Carronade. 36	$6\frac{3}{4}$	65	3,4	—
30	$7\frac{1}{4}$	69	3,4	3° 55′
24	$6\frac{1}{2}$	64	3,4	3° 50′
18	$6\frac{1}{2}$	65	3,4	3° 50′
12	$6\frac{1}{2}$	65	3,4	—
Kammer-Kanone v. 15 Kil.	16	—	3,4	1° 13′ 53″
Bomben-Kanone 30	$13\frac{1}{3}$	—	3,4	1° 10′
Gunnade 30	14	—	3,4	2° 12′

Dimenſion und Gewicht der Granate.

	Granate von			
	12Pfdr.	24Pfdr.	6°	8°
Gewicht, Kilogramm	4103	7,23	10,56	21,68
Durchmeſſer, Millimeter	119	149	163,5	221
Metallſtärke, Millimeter	19	19,2	24,8	26
Sprengladung, Kilogr.	0,28	0,52	0,70	2,21
Zum Zerſprengen erforderlich Kilogramm	0,150	0,275	0,35	0,65
Sprengſtück	17	22	21	33
Sprengſtücke, die ſchwerer als 1 Pfund	13-14	19	17	28
Kriegsladung, Kilogr.	0,20	0,30	0,4 — 0,7	0,7—0,10
Verhältniß des Gewichts zwiſchen Granate und Vollkugel	$\frac{2}{3}$	$\frac{3}{5}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{5}{9}$

Digitized by Google

Dimenſionen und Hauptbeſtimmung der Haubitzen.

	Haubitze					
	Gebirgs-	Feld-		Belag.	Küſte	Marine.
	12U.dr.	24U.dr.	6″	8″	8″	8″
Große Ladung, Kilogr.	0,27	1,0	1,5	2,0	3,5	8,0
Große Ladung in Theile der Granate	$\frac{1}{15}$	$\frac{1}{7}$	$\frac{1}{7}$	$\frac{1}{11}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{3}{16}$
Gewicht, Kilogr.	100	580	885	1200	2500	3630
Gewicht in leeren Granaten	25	80	85	55	115	140
Natürliche Erhöhungswinkel	$\frac{1}{2}$°	1°	1°	1°	1$\frac{1}{2}$°	1$\frac{1}{2}$°
Länge des Flugs bis zur Kammer, Kugeln	6$\frac{1}{4}$	10	10	3$\frac{1}{2}$	9$\frac{1}{2}$	9$\frac{1}{2}$
Spielraum, Millimtr.	1,5	2,0	2,0	2,0	3,0	2,3

Nur bei den Feldhaubitzen und denen der Küſte und Marine werden Spiegel angewendet. Ihr Keſſel iſt koniſch. Sollen alle Stücke des Spiegels herausgeworfen werden, ſo darf die Kammer nicht zu eng ſein. Die Kammern der Feldhaubitzen ſind von genau gleichem Durchmeſſer als die Seelen der Kanonen, mit denen ſie in einer Batterie ſtehen; Schildzapfen und Auseinanderſtellung der Scheiben ebenſo; ſie ſind auch nahe eben ſo ſchwer.

Die Belagerungshaubitze (8″) iſt kurz, damit man keines Spiegels bedarf, um an Volum zu ſparen und den vorſtehenden Batterien nicht gefährliich zu werden; ihr Keſſel iſt ſphäriſch. Sie paßt in die Laffete des 24Pfünders.

Die Gebirgshaubitze hat als Kammer die Seele des 4Pfünders, ſie kann von Menſchen getragen werden.

Die Küſtenhaubitze iſt wegen der großen Ladung lang, ſie iſt in Eiſen.

Digitized by Google

Abmeſſungen der Bomben.

	8″	10″	12″
Durchmeſſer, Millimeter	221,00	271,83	321,45
Metallſtärke, —	26,0	4,06	40,6
Mittleres Gewicht, Kilogramm	21,10	49,23	73,41
Sie faſſen Pulver, —	2,21	2,72	5,22
Sind zu ſprengen mit —	0,65	1,05	1,90
Sprengſtücke —	33	18	22
— über 0,1 —	28	18	22

Die Bomben haben einen Culot, dem Mundloch gegenüber.

Hauptmaße und Gewichte der Mörſer.

	Mörſer mit koniſcher Kammer.			12″ Küſten-Fußmörſer		Handmörſer mit koniſcher Kammer	
	8″	10″	12″	koniſch. Kamr.	kuglich Kamr.	6℔.	24℔.
Spielraum	2,26	2,26	3,4	3,4	3,4	2,26	22,6
Länge von Keſſel u. Flug, Kaliber	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$	2	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$
Gewicht, Kilogr.	275	1040	1320	2200	4750	108	115
Gewicht in leeren Bomb.	13	21	18	25	53	10	16
Große Ladung, Kilogr.	1,16	3,67	5,40	5,40	15,4	0,55	0,50
Große Ladung in Theilen der Bombe	$\frac{1}{18}$	$\frac{1}{13}$	$\frac{1}{13}$	$\frac{1}{13}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{20}$	$\frac{1}{15}$

Die koniſchen Kammern haben den Vortheil, daß die Kraft auf einen größern Theil der Bombenfläche wirkt, daß man daher des Culots nicht mehr bedarf, die Zündlöcher werden leichter unten ausgebrannt. Der 12″ Küſtenmörſer mit kuglicher Kammer iſt für Entfernungen bis auf 4000 Meter beſtimmt.

Digitized by Google

III. Ueber die Schußwirkung der franzöſiſchen Kanonen (als Vervollſtändigung des im IV. Bande S. 208 des Archivs Gegebenen).

I. Schußweiten der Kanonen der Land-Artillerie.

Geſchütz.		Schußweite in Meter, Viſir und Korn. $\frac{1}{4}$ kugelſchw. Ldg.	$\frac{1}{3}$ kugelſchw. Ldg.	Schußweite in Meter, bei $\frac{1}{3}$ kugelſchwerer Ladung unter Elevation von 2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	15°	40°
Feld-	8	—	500—570	640	1085	1285	1470	1635	—	—	—	—	2700	3300
	12	—	525—550	918	1170	1390	1585	1780	—	—	—	—	2800	3700
Feſtungs-	8	520	545	665	1162	1317	1507	1676	—	—	—	—	2700	3300
	12	560—600	643	964	1228	1455	1664	1870	—	—	—	—	2900	3800
Belagrg.-	16	580—550	662	955	1230	1460	1665	1850	2020	2200	2350	—	3100	4000
	24	600—625	682	1055	1345	1590	1810	2015	2200	2540	2540	2670	3300	4000
Küſten-	24	—	720	1020	1295	1550	1775	1975	2190	2520	2520	2660	—	—
	36	—	800	1070	1350	1610	1850	2080	2280	2630	2630	2790	3360	4600
	48	—	820	1200	1480	1760	2000	2200	2390	2720	2720	2875	3460	4740

II. Schußweite der Marine-Kanone in Meter.

Ladung.	Schießen auf horizontalem Boden				An Bord	
	lange Kanone		kurze Kanone		lange und kurze Kanone	
	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{3}$ kugelſchwer	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{3}$
36	730	820	820	930	632	650
30	724	810	860	950	—	—
24	112	781	792	950	584	600
18	710	812	796	926	563	600
12	685	760	722	822	535	600
8	507	755	640	755	485	500
6	620	722	650	760	—	500

Aus den Verſchiedenheiten, welche ſich bei den mit großer Genauigkeit und aus guten Geſchützen gethanen Viſirſchüſſen auf den verſchiedenen Schießplätzen zeigen, glaubt Piobert auf einen Einfluß der Formation des Bodens der Schußlinie auf den Gang der Kugel ſchließen zu können, und dieſe Einflüſſe ſollen auf die Weiſe ſtatt haben, daß bei Erhöhungen des Bodens die Luft unter der Kugel eine ſtärkere Verdichtung erhält und umgekehrt; dies ſoll bis zu Elevationswinkeln von 3° bemerkbar ſein; ſind ſtarke Erhöhungen im Boden, ſo kann die Kugel bis 3 Meter aus der Richtung gehoben werden, und bei Vertiefungen kann ſie ſich um 2 Meter ſenken. Da die Meeresfläche dem Drucke der Luft nachgiebt, ſo geht eine übers Meer geſchoſſene Kugel kürzer als wenn ſie über feſten Boden geſchoſſen wird, ſo daß die alten Artilleriſten, wenn ſie ſagten: das Thal und das Waſſer ziehe die Kugel an, in Bezug auf die Wirkung Recht gehabt hätten.

Die Abweichungen der Schußweite ſind viel größer als die Seitenabweichungen, beſonders bei niederen Elevationen. Beim 24Pfünder betragen ſie bei Schüßweiten von 300 M. $\frac{1}{10}$ von der mittleren, bei 1500 M. $\frac{1}{30}$, bei 2500 M. $\frac{1}{40}$.

Die Wahrſcheinlichkeit des Treffens nimmt in größerem Maße ab, als die Entfernung lzunimmt. Bei Zielen, deren Fläche von 1 bis 4 Meter wächſt, nimmt die Wahrſcheinlichkeit mit der Größe der Fläche gleich zu, dann bleibt ſie, je nach der Geſchützart und den Entfernungen, konſtant; die Wahrſcheinlichkeit nimmt mit der Stärke der Ladungen ab. Bei Schüſſen auf 320 M. mit 24Pfündern (0,38

Kilogr. Ladung), 16Pfündern (0,17 Kilogr.) und 12Pfündern (0,13 Kilogr.) trafen eine kleine Scheibe von 0,4 Quadrat Meter 0,61, 0,39 und 0,67 Procent; auf 600 Schritt mit ¼ kugelſchwerer Ladung trafen dagegen 6,56, 4,24, 86 Procent.

Wahrſcheinlichkeit des Treffens mit Kanonen.

I.

			Größe des Zieles.		Procent Treffer auf Meter. 420	100	600	700	800	900	1000	1100	1200
Gewöhnliches Schießen 1817 bis 1825	Feld-Geſchütz	12	0,4 Qdrt.-M.		—	5,40	2,70	2,10	1,60	1,20	0,85	—	—
		8	—		—	2,90	2,20	1,60	1,20	0,85	0,55	—	—
		6	—		—	2,55	1,90	1,40	1,00	0,70	—	—	—
		4	—		—	2,50	1,50	1,05	0,70	0,40	—	—	—
	Belagerungs-G.	24	—		11,7	—	7,35	—	—	—	—	—	—
		16	—		12,7	—	5,45	—	—	—	—	—	—
	Feſtungs-Geſchütz	12	—		6,8	—	4,50	—	—	—	—	—	—
		8	—		—	—	2,55	—	—	—	—	—	—
		4	—		—	—	1,50	—	—	—	—	—	—
			Höhe	Breite	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Verſuche 1833	Feld-Geſchütz	12	2,0	12,0	—	—	—	—	30	—	—	—	15
		8	2,0	12,0	—	—	—	—	30	—	—	—	5
Gewöhnliches Schießen	Feld-Geſchütz	12	1,89	29,3	—	—	51	44	38	32	26,5	21	19
		8	1,89	29,3	—	—	43	37	32	24	21,5	17	12

Die Ladungen waren ⅓ kugelſchwer für das Feldgeſchütz,
¼ kugelſchwer für das Belagerungs- und Feſtungs-Geſchütz.

II.

	Ziel. Meter.		Procent Treffer auf Meter.				
	Höhe	Breite	450	600	750	900	1125
Feld-Geſchütz, 12- u. 6Pfdr. einzeln	2,83	32,4	67	53	48	38	24
	1,89	32,4	50	40	33	25	17
Feld-Geſchütz, 12- u. 6Pfdr. in Batterie	2,83	32,4	60	50	42	32	22
	1,89	32,0	50	40	25	18	15
			500 bis 1000 Meter.				
Feld-Geſchütz, 8- u. 6Pfdr.	2,10	32,4	51				
	2,10	32,4	42				
24-, 16- und 12-Pfdr.	Horizontal-Batterie, innere Schartenöffnung		14				
	äußere Schartenöffnung		17				
24-, 16- und 12-Pfdr.	Geſenkte Batterie, innere Schartenöffnung		10				
	äußere Schartenöffnung		3				
			Meter. 300	525	645		
24- u. 18Pfdr.	Scharten		30—30	10—15	6—8		

Wahrſcheinlichkeit des Treffens mit Rikoſchetten.

Ziel.	Abſtand des Zieles.	Procent Treffer mit den Kanonen. 24	18	16	12	Haubitzen. Belagrng. 8″	Feld 6″	Feld 24℔dr.	Gbirg. 12℔dr.
	M.						2,5		—
Zwei Laffeten, auf einem 6 M. hohen Redan, bedeckt mit einem Epaulement	350	2,5	—	2,4	—	2,9	5,4	5,0	—
Zwei Laffeten im bedeckten Wege	300	—	—	5,4	—	4,0	—	10,0	—
Zwei Geſchütze hinter einem Epaulement verſteckt	200	4,7		—	—	—	—	—	—
	350	2,8		—	—	—	—	—	—
12 Geſchütze auf einer Face 95 M. lang, durch 5 Traverſen gedeckt	333	—	2,0	—	6	3,0	—	12,0	—
	636	3,5	2,5	—	—	1,5	—	3,0	—
Wallgang deſſelben Werks, 11,20 M. breit	333	—	54	—	52	47,5	—	55	—
	636	42	30	—	—	16	—	21	—
Face 55 Meter lang ohne Traverſe	366	62	77	—	60	60	—	60	—
	548	54	30	—	38	43	—	43	25
	731	39	33	—	36	87	—	—	—
Die Kugel hat Mal auf dieſer Face von 55 M. rikoſchettirt — ohne Traverſe	366	82	90	—	67	63	—	88	—
	548	64	30	—	42	50	—	50	48
	731	45	38	—	43	40	—	—	—
— mit 2 Traverſen	366	23	23	—	27	—	—	—	—
	548	20	17	—	25	34	—	27	—

Daß geſchmiedete Kartätſchkugeln in Bezug auf Perkuſſionskraft den Vorzug vor gegoſſenen verdienen, zeigt folgende Tabelle (geſchoſſen wurde aus einem 8Pfünder, die Scheiben von Kieferbrettern hatten 4 Meter Seite, 31 Millimeter Dicke; es ſtanden 7 Scheiben hintereinander, reſpektive, 40, 50, 60, 70, 80, 90 und 100 Meter vom Geſchütz):

		Zahl der Kugeln.						
		die das Ziel erreicht.	ſind durchgegangen durch Scheiben.					
			2	3	4	5	6	7
Von 123 Kugeln, die geſchoſſen wurden.	Gegoſſen	53	53	52	38	17	3	0
	Geſchmiedet	46	46	45	38	25	8	1
Von 100 Kugeln, welche die Scheiben erreichten.	Gegoſſen	—	100	98	70	32	6	0
	Geſchmiedet	—	100	98	83	54	17	2

Die Kartätſchen bilden, wenn ſie geſchoſſen werden, einen Konus, der Durchmeſſer der Grundfläche deſſelben beträgt etwa $\frac{1}{10}$ der Entfernung vom Geſchütz.

Digitized by Google

XXX.

Beiſpiele über die Zerſtörung von Brücken aus dem Jahre 1813.

1.

Die Pfahlbrücke in Colditz an der Mulde iſt etwa 40′ lang, 14′ breit, auf hölzernen Jochen erbaut, mit Bohlen gedeckt und über den Bohlen in Erde mit Feldſteinen gepflaſtert. Am 5ten Mai 1813 paſſirte der linke Flügel der von Groß-Görſchen gegen die Elbe zurückgehenden verbündeten Armee die Mulde oberhalb Colditz bei Rochlitz, während die Brigade des Oberſten v. Steinmetz des rechten Flügels derſelben die Brücke über die Mulde bei Colditz bis nach erfolgtem Uebergange des linken Flügels bei Rochlitz halten ſollte. Als die am linken Muldeufer aufgeſtellte Arrieregarde des Oberſten v. Steinmetz anfing, die Brücke zu paſſiren, dachte man erſt daran, die Brücke zum ſchnellen Abbruch fertig zu machen. Es ward daher ihr Pflaſter abgeriſſen und nebſt der Erde in die Mulde geworfen. Um die Brücke ſogleich nach erfolgtem Uebergange abbrennen zu können, wurden die Jochpfähle mit Brennmaterialien, als Strohſeilen, trocknem Reiſig u. dgl. umwickelt und dies Alles mit warmem, mit Pech vermiſchtem Theer angeſtrichen; auch wurden die Brückenbohlen, ſo viel die Zeit es erlaubte, aufgeriſſen und mit Zwiſchenräumen auseinander wieder aufgelegt, damit die Flamme beſſer durchſchlagen ſollte.

Digitized by Google

— Als nun die letzten Tirailleurs der Arrieregarde die Brücke paſſirt hatten, wurden die Häuſer und Gärten neben der Brücke mit Infanterie und Artillerie beſetzt, und die Brennmaterialien unter der Brücke angezündet. Die Hoffnung jedoch, die Brücke in Flammen zu ſehen, ging nicht in Erfüllung, indem die von der Erde naſſen Bohlen aller Mühe ungeachtet nicht brennen wollten. Da die Avantgarde des Vicekönigs von Italien den Preußiſchen Tirailleurs auf dem Fuße nachfolgte, ſo war das Abwerfen des ganzen Brückenbelags nicht mehr möglich, und es blieb nichts übrig, als daß eine Preußiſche Infanterie-Kolonne, über die Brücke vorbrechend, den Feind ſo lange aufhielt, bis es gelungen war, eine Menge Brennmaterialien, als Reiſig, Scheitholz, Dachſtroh, Meubles u. dgl. längs der Brücke auszubreiten und anzuzünden. Die Preußiſchen Truppen gingen hierauf durch dieſe Flamme zurück und es entſpann ſich an der Brücke ein heftiges Gefecht, indem der Feind wiederholt die Brücke ſtürmte und, während er durch ein lebhaftes Gewehr- und Artillerie-Feuer zurückgetrieben ward, das Feuer auf der Brücke durch Freiwillige durch die in der Nachbarſchaft bereiteſten Brennmaterialien unterhalten wurde. Dies geſchah, indem die mit dieſen Brennmaterialien beladenen Freiwilligen der Infanterie in einem neben der Brücke gelegenen gedeckten Thorwege aufgeſtellt wurden und auf ein gegebenes Signal gegen die Brücke vorbrachen, auf der nun die Lücken mit Brennſtoffen ausgefüllt wurden und das Feuer wieder zuſammenhängend angeſchürt wurde. Von dieſen jedesmal etwa 20 Mann betragenden Freiwilligen wurden gewöhnlich 4 bis 5 Mann außer Gefecht geſetzt. So ward das Feuer von 9 bis 11 Uhr Vormittags auf der Brücke unterhalten, bis die Nachricht einging, daß der Vicekönig, bei der Unmöglichkeit hier durchzudringen, nur die Diviſion Gerard an der Brücke ſtehen laſſen, mit der Diviſion Charpentier aber zwiſchen Coldiz und Rochliz durch eine Furth der Mulde gegangen ſei. Hierdurch ward die Brigade v. Steinmetz zum Rückzuge gegen Giersdorf auf der gegen die Elbe führenden Straße nach Döbeln genöthigt.

2.

Bei weiterer Fortſetzung dieſes Rückzuges ward am 8ten Mai die Stadt Meiſſen von den letzten Preußiſchen Truppen geräumt und

Digitized by Google

früh Morgens die über die Elbe bei Meiſſen geſchlagene Schiffbrücke abgeſchwenkt und angezündet. Die Brücke hatte zu dem Ende in der Nacht vom 7ten zum 8ten Mai eine Barriere von ausgehobenen Thorwegen und eine Palliſadirung längs dem linken Elbufer erhalten. Die Brückenbalken waren mit Brennſtoffen umwickelt, und die Brückenkähne ſo weit als nöthig mit Brennſtoffen angefüllt. In jedem Kahn ſtanden einige Pontoniere zur Aufrechthaltung der Ordnung und zum Anzünden der Brücke.

Beim Anrücken des Feindes gegen die Brücke zog ſich die Preußiſche Arrieregarde fechtend in die Barriere am linken Elbufer zurück; die Thorwege wurden demnächſt zugeſchlagen, mit Stricken zugebunden und während deſſen die auf dem Ufer liegenden Balken abgehauen, indem zu andern Mitteln der Abſchwenkung die Zeit fehlte. Die auf dem rechten Elbufer ſtehende Preußiſche Artillerie beſchoß die auf dem linken Elbufer gegen die Brücke vordringenden franzöſiſchen Truppen. — Das Abſchwenken der in ihrem ganzen Verbande belaſſenen Brücke ging nur langſam von ſtatten, ſo daß die Arrieregarde auf der Brücke noch einigen Verluſt erlitt. Der Inſtruktion gemäß ſollten die Pontoniere, je nachdem die Truppen zurückgegangen waren, die verlaſſenen Brückentheile nach einander anzünden. Indeſſen war durch ein Mißverſtändniß in einem Augenblick die ganze Brücke in Brand gerathen, ſo daß die Truppen zuletzt im Feuer der Brücke und des Feindes zurückgingen; doch hielt die Brücke zuſammen, bis Alles herüber war.

F.

Digitized by Google

XXXI.

Bemerkungen über das Breſcheſchießen von G. Piobert.

Betrachtet man das Profil der Aushöhlung, welche eine mit großer Geſchwindigkeit abgeſchoſſene Kugel hervorbringt, ſo findet man, daß die Oberfläche des mittleren Durchſchnittes in ſehr gutem Mauerwerk für den 16- und 24Pfünder etwa $\frac{1}{6}$ bis $\frac{1}{5}$ Quadratmeter beträgt, ſo daß es für den Einſchnitt von 20 M. Länge bei einer Mauerdicke von 2,4 M. oder 48 Quadratmeter Durchſchnitt 280 oder 240 Schüſſe bedarf, wenn jeder volle Wirkung hat. Dies iſt weniger als $\frac{1}{3}$ der bisher erforderlich geweſenen Schüſſe, ein Beweis, wie unrichtig man bisher verfahren. Jede Schußöffnung zerfällt in 2 Theile: der eine iſt cylindriſch, ziemlich vom Durchmeſſer der Kugel durch ihr Eindringen entſtanden; der andere iſt durch Ausſpringen der Stücke entſtanden und hat mit der erſten etwa gleichen Querſchnitt. Damit die Oeffnung möglichſt groß werde, muß man daher die größten Kaliber wählen, ihnen ſehr ſtarke Geſchwindigkeit geben und ſo ſchießen, daß die Kugel dieſe Geſchwindigkeit nicht in Mauertrümmern, die ſie zu durchbohren hat, verliere; dabei ſchieße man beſonders auf Stellen, die nicht durch Mauertheile gehalten ſind, welche ihnen geſtatten, dem Seitendruck zu widerſtehen, den die durch das Eindringen der Kugeln verdrängten Theile ausüben. Dieſer Seitendruck wirkt ſehr

weit und löſt den Zuſammenhang der Theile. Da die vordere Austrichterung des Schuſſes etwa 5 Kaliber weit iſt, ſo lege man 2 Schüſſe weiter als 5 Kaliber, aber höchſtens 8 auseinander, dann iſt alles zwiſchenliegende Mauerwerk erſchüttert; ſchießt man dann dazwiſchen, ſo dringt die dritte Kugel viel tiefer in das lockere Mauerwerk, als die erſte und zweite, und legt man nun eine 4te und 5te in die abermaligen Zwiſchenräume, ſo dringen dieſe doppelt ſo tief als 1 und 2; da nun die Mauer eine unebene Fläche erhält, ſo iſt es vortheilhaft, weiter auf die hervorſtehendſten Stellen zu ſchießen; ſo behält man immer die Einſchnitte frei von Mauertrümmern, welche die Wirkung der Kugeln ſchwächen.

Digitized by Google

XXXII.
Aſia und die Kurfürſten.
(Vom Lieutenant von Malinowsky I.)

So reich auch die Regierungszeit des Kurfürſten Friedrich III., nachmaligen Königs Friedrich I., an ſchön dekorirten Geſchützen iſt, und ſo ſehr auch viele derſelben die Aufmerkſamkeit des Geſchichtsforſchers erregen, ſo zeichnen ſich doch vor allen an Pracht und Eigenthümlichkeit die 100pfündige Aſia und die 24Pfünder, genannt die zwölf Kurfürſten, aus.

Aſia war unſtreitig das Schönſte und Koſtbarſte, was die Preußiſche Artillerie jemals aufzuweiſen gehabt hat. Aber ſo berühmt auch dieſes Geſchütz iſt, ſo unzulänglich ſind doch die darüber bisher bekannt gewordenen Nachrichten. Auch noch jetzt werden ſich Lücken zeigen; doch geben dieſe Mittheilungen vielleicht Veranlaſſung, daß verborgene Quellen ſich uns öffnen.

Friedrich I. beabſichtigte, vier 100pfündige Kanonen gießen zu laſſen, und denſelben die Namen der vier Welttheile zu geben; indeſſen wurde doch (ſo viel ich habe ermitteln können) nur eine, die Aſia, und zwar von dem damaligen Hof-Stückgießer Jacobi*) zu

*) Johann Jacobi, berühmt durch den Guß der Statue des Großen Kurfürſten und des Königs Friedrich I., ſtarb in Berlin den 29. Auguſt 1726.

Faſt noch merkwürdiger ſind die oben genannten, nunmehr ſchon faſt ganz verſchollenen, ſogenannten „zwölf Kurfürſten“.

Nur wenige der jetzt lebenden Artilleriſten dürften von dieſen echt nationalen Geſchützen auch nur Bruchſtücke wiſſen, die meiſten ſie wohl nicht einmal nennen gehört haben; und nur ein gutes Glück hat uns in den Stand geſetzt, dieſe ehrwürdigen Alterthümer der gänzlichen Vergeſſenheit, der ſie bereits geopfert zu ſein ſchienen, zu entreißen.

Eben ſo ſinnreich, wie Ludwig XI., König von Frankreich (1461—1483) zwölf Kanonen unter dem Namen „die zwölf Pairs“ und ſpäter Kaiſer Karl V. i. J. 1534 zwölf Kanonen unter dem Namen „die zwölf Apoſtel“ *) gießen ließ, wurden auf Befehl des Königs Friedrich I. zwölf 24pfündige Kanonen im Jahre 1707 entworfen, während der folgenden drei Jahre gegoſſen, und denſelben die Benennung „die zwölf Kurfürſten“ gegeben, weil Brandenburg bis zur Erhebung zum Königreiche von eben ſo vielen Kurfürſten aus dem Hauſe Hohenzollern regiert worden war, und wobei der König als Friedrich III. ſich ſelbſt den zwölften Kurfürſten nannte, mithin den, mit Joachim II. von 1535 bis 1571 gleichzeitig die Neumark regierenden Johann von Küſtrin nicht mitrechnete.

Jedem dieſer zwölf Kurfürſten war eine von den genannten Kanonen gewidmet, die ſein Bildniß in ganzer Figur, ſein Wappen und eine Diagnoſe von ſeinem Leben trug, und außerdem eine Zueignung vom Könige Friedrich I.

Nach Vollendung derſelben ließ endlich Friedrich I. i. J. 1710 noch ein dreizehntes Rohr für ſich in der Eigenſchaft als König gießen, welches noch reicher als jene dekorirt war.

Die hierbei zum Grunde gelegte Conſtruktion iſt bei allen gleich und ſie unterſcheiden ſich daher nur in den Dekorationen.

*) Außer dieſen zwölf Apoſteln giebt das Journal des nachmaligen Artillerie-Oberſten Joh. Heinr. v. Holtzmann II. noch über andere zwölf Apoſtel Nachricht, welche in Neiſſe nach Beſitznahme dieſer Feſtung vorgefunden, und am 17. December 1743 dem Stückgießer zu Breslau als altes Metall zugewogen wurden. Ich behalte mir vor, aus dieſem wichtigen Aktenſtücke, welches ich beſitze, ſpäter noch ein Mehreres mitzutheilen.

Digitized by Google

Die Länge derſelben beträgt 24 Kugeldurchmeſſer; die Metallſtärken ſind nur hinten und vorn etwas mehr als vollgültig, und das Gewicht beträgt im Durchſchnitt 65 Centner 64 Pfund. (Die Details der Conſtruktion übergehe ich.) Die äußeren Formen ſind im Ganzen die von 1680; jedoch befinden ſich am Boden ſtatt der Traube zwei einander umflügelnde Adler, davon der eine der Königliche, der andere der Kurfürſtliche iſt; eben ſo ſind ſtatt der gewöhnlichen Delphinen für jeden zwei dergleichen Adler angebracht, welche einen Henkel bilden. Auch die Verzierungen waren bei allen 12 Röhren im Weſentlichen dieſelben; jedoch das Bildniß des Kurfürſten nebſt den darauf bezüglichen Inſchriften, wie die Natur der Sache erfordert, verſchieden.

Ich muß mich darauf beſchränken, hiervon nur eine kurze Beſchreibung, und von den in lateiniſcher Sprache abgefaßten Inſchriften die deutſche Ueberſetzung zu geben*). Doch vorher noch folgende Nachrichten.

Dieſe Geſchütze wurden in Berlin von Johann Jacobi gegoſſen, waren daſelbſt 1723 noch im Zeughauſe vorhanden, und wurden 172? nach Magdeburg transportirt. Was ſpäter aus ihnen geworden, iſt nicht bekannt; jedoch iſt gegenwärtig noch das Rohr No. 3 in der Geſchützſammlung zu Berlin vorhanden, und 7 Stück No. 1, 4, 5, 8, 9, 10 und 11 befinden ſich in Paris. Die übrigen ſind wahrſcheinlich als Gußmetall verbraucht.

So viel die angeſtellten Nachforſchungen ergeben haben, waren die erſten Entwürfe zu dieſen Geſchützen zum Theil mit andern Inſchriften verſehen. Wir kennen deren 5, doch ſollen hier nur die der wirklich gegoſſenen Röhre angegeben werden.

No. I. Das Rohr des Kurfürſten Friedrich I., welcher von 1417 bis 1440 regierte.

Zwiſchen dem Kopfe und dem Halsbande befindet ſich der Königliche Adler von Trophäen umgeben, und darunter die Deviſe des ſchwarzen Adler-Ordens: „Suum cuique".

*) Das Nähere findet ſich in den auf höheren Befehl von mir ausgearbeiteten „Nachrichten über die Geſchütz-Conſtruktionen der Preuß. Artillerie."

Unter dem Halsbande 5 Königliche Kronen, jede mit Lorbeeren und Palmenzweigen umgeben. Darunter das vollſtändige Wappen des grand maitre d'artillerie mit der Unterſchrift auf einem Schilde:

„Philipp Wilhelm, Prinz von Preußen, nnd Markgraf von Brandenburg, Sr. Königl. Preuß. Majeſtät General-Feldzeugmeiſter der Artillerie.“

Weiter unten folgt das Bildniß des Kurfürſten Friedrich I., und auf einem Schilde die Unterſchrift:

„Friedrich I. durch Gottes Gnade Markgraf v. Brandenburg, des heil. röm. Reichs Erzkämmerer und erſter Kurfürſt, Burggraf v. Nürnberg, vermehrte und verherrlichte i. J. 1417 die Macht und den Glanz ſeiner Familie durch die Markgrafenwürde v. Brandenburg, und durch den Gipfel der kurfürſtlichen Würde, welche beide ihm vom Kaiſer Sigismund wegen ſeiner Verdienſte übertragen wurden. Geb. 1372, geſt. 1440.“

Zwiſchen dieſem Schilde und dem Hintergürtel iſt das lange Feld abwechſelnd mit Adlern und Kronen umgeben, und in dem Raume zwiſchen dem Hintergürtel und den Schlußfrieſen des langen Feldes befindet ſich ein gekröntes Schild mit dem Namenszuge des Königs, umgeben mit den Emblemen des Krieges und des Friedens.

Das Zapfenſtück iſt nur an den Frieſen mit einer architektoniſchen Blätterverzierung, in deren Mitte ſich ein kriegeriſcher Faſcikel befindet, verſehen, ſteht aber ſchon mit den übrigen Theilen durch ſeine ſchönen Henkel im Einklang.

Das Bodenſtück trägt oben das Wappen des Kurfürſten, und darunter befindet ſich ein großes Schild, welches von einem darüber hervorragenden Löwen gehalten wird, und mit der Inſchrift verſehen iſt:

„Friedrich, König v. Pr., der erhabenſte von den ſieben Männern, von den Nürnberger Burggrafen der zwölfte; eben ſo viel Geſchütze wurden aus Erz von gleichem Gewicht auf ſeinen Befehl gegoſſen.“

An dieſes Schild ſchließt ſich unmittelbar ein anderes, welches

(zu beiden Seiten) von zwei Adlern mit Palmenzweige im Schnabel eingeſchloſſen iſt und folgende Inſchrift führt:

„Er widmete es dem Andenken ſeiner Vorfahren 1708."

Auf dieſe Weiſe ſind alle zwölf Röhre dekorirt, und es genügt daher, nur noch die verſchiedenen Inſchriften unter den Bildern der Kurfürſten, und was dahin gehört, anzugeben.

No. II. Friedrich II. (1440—1470).

Von dieſem Rohre kennen wir nur den Entwurf *).

No. III. Albrecht Achilles (1470—1486).

Die Inſchrift unter dem Bilde des Kurfürſten lautet:

„Albrecht, ꝛc. ꝛc., übernahm die ihm von ſeinem Bruder noch zu deſſen Lebzeiten übergebene Regierung i. J. 1470; wegen der Größe ſeiner tapferen Thaten erlangte er den Beinamen des deutſchen Achilles. Geb. 1414, geſt. 1486."

No. IV. Johann Cicero (1486—1499).

„Johann ꝛc. ꝛc. folgt ſeinem Vater 1486; ein Fürſt, höchſt ausgezeichnet durch Tugenden, und durch die Zierde der Beredſamkeit, von welcher er den Beinamen des deutſchen Cicero bekam. Geb. 1450, geſt. 1499."

No. V. Joachim I., Neſtor (1499—1535).

„Joachim I. ꝛc. ꝛc. folgt ſeinem Vater 1499; ein Fürſt, höchſt ausgezeichnet durch den Ruhm ſeiner Gerechtigkeit, und wegen vieler, fromm und weiſe eingerichteter Dinge. Geb. 1484, geſt. 1535."

Von No. VI. Joachim II., Hector (1535—1571) iſt nur der Entwurf bekannt, und von No. VII., Johann Georg (1571 bis 1598) fehlt die Inſchrift unter dem Bilde des Kurfürſten.

*) Die davon vorhandene Zeichnung in wirklicher Größe iſt ein wahres Kunſtwerk, welches mit andern durch Zufall vom Untergange errettet worden iſt, obgleich es, wie die gleich kunſtvolle Zeichnung des Rohres Johann Cicero, bereits als Tapete gedient hat. Die übrigen gleichartigen Zeichnungen von den Kurfürſten ſind höchſt wahrſcheinlich mit einer Menge anderer, die jenes Schickſal hatten, vernichtet worden.

No. VIII. Joachim Friedrich (1598—1608).

„Joachim Friedrich ꝛc. ꝛc. folgt ſeinem Vater 1598, der beſte Fürſt, ſowohl wegen ſeiner gewiſſenhaften, als klugen und glücklichen Regierung des Staats des größten Lobes würdig. Geb. 1546, geſt. 1608.“

No. IX. Johann Sigismund (1608—1619).

„Johann Sigismund ꝛc. ꝛc. folgt ſeinem Vater 1598; ein frommer, kluger und glücklicher Fürſt, ein tüchtiger Nachfolger der Tugenden ſeiner Ahnen. Geb. 1572, geſt. 1619.

No. X. Georg Wilhelm (1619—1640).

„Georg Wilhelm ꝛc. ꝛc. ergreift die Regieruug bei Lebzeiten und auf Befehl ſeines Vaters 1619, und verwaltet ſie in höchſt unruhigen Zeiten mit bewunderungswürdiger Standhaftigkeit und Klugheit. Geb. 1595, geſt. 1640.“

No. XI. Friedrich Wilhelm der Große (1640—1688).

„Friedrich Wilhelm ꝛc. ꝛc. folgt ſeinem Vater 1640; wegen des Ruhmes der größten, im In- und Auslande, im Frieden und Kriege, tapfer, klug und glücklich vollbrachten Thaten, erhielt er mit Recht und nach Verdienſt den Beinamen des Großen. Geb. 1620, geſt. 1688.“

No. XII. Friedrich III. (als Kurfürſt 1688—1701).

„Friedrich III. ꝛc. ꝛc., Nachfolger ſeines Vaters auf dem Gipfel der Kurfürſtenwürde 1688; nachdem er Vieles ruhmvoll begonnen und durchgeführt hatte, verlieh er ſeinem durchlauchtigſten Geſchlecht eine ewige Zierde, die Königliche Würde. Geb. 1657, . . . (gekrönt?) 1701“).

Die Inſchriften unter dem Wappen auf dem Bodenſtücke ſind hier von dem vorhergehenden abweichend, und lauten:

„Friedrich, erſter König in Preußen; da er den einzelnen Kurfürſten ſeines Geſchlechts einzelne Geſchütze gewidmet hatte, hat als ein Andenken an die von ihnen empfangene angeſtammte Würde dieſes Geſchütz, obgleich es unter dem

Königthume gegoſſen iſt, mit dem alten Titel bezeichnen laſſen. 1707."

No. XIII. Friedrich I., König (1701—1713).

Dies Geſchütz weicht von den eigentlichen zwölf Kurfürſten darin ab, daß die Dekorationen theils noch reicher ſind, theils aber eine andere Form haben, namentlich die Schilder, welche die Inſchriften enthalten. Außer den Adlern und Kronen, welche an den beiden Bändern des langen Feldes angebracht ſind, finden ſich dergleichen auch noch auf dem übrigen Raum des langen Feldes, um und neben der Figur des Königs. Eben ſo iſt auch das Zapfenſtück, und der Raum zwiſchen dem Bande auf dem Bodenſtücke und den Bodenfrieſen, mit Adlern und Kronen abwechſelnd beſetzt, wogegen auf erſterem die Blätterverzierung mit dem Faſcikel weggelaſſen iſt. Auf dem Bodenſtücke oberhalb ſteht das vollſtändige Königliche Wappen; das Schild unter demſelben bildet aber nur ein Feld.

Die Inſchrift unter dem Bilde des Königs enthält den vollſtändigen Titel deſſelben, und zwar:

„Friedrich I. durch Gottes Gnade König v. Preußen, Markgr. v. Brandenb., d. heil. röm. Reichs Erzkämmerer und Kurfürſt, ſouverainer Fürſt von Oranien, Neufchatel und Valengin, von Magdeburg, Cleve, Jülich, Berg, Stettin, Pommern, der Caſſuben und Wenden, von Mecklenburg, in Schleſien, Croſſen Herzog; Burggraf v. Nürnberg, Fürſt v. Halberſtadt, Minden und Camin, Wenden (Vandal), Schwerin, Ratzeburg und Mörs; Graf v. Hohenzollern, Ruppin, Mark, Ravensberg, Hohenſtein, Tecklenburg, Schwerin, Lingen, Böhren und Lehrdam, Marquis v. ter Vehre (Vierraden?) und Vliſſingen, Herr v. Ravenſtein und der Herrſchaften Roſtock, Stargard, Lauenburg, Bütow, Arley und Breda."

Endlich unter dem Wappen:

„Friedrich, allerdurchlauchtigſter König v. Preußen; da er der zwölfte der aus dem Geſchlecht der Burggrafen v. Nürnberg entſproſſenen Kurfürſten war, hat eben ſo viel Geſchütze an

Zahl, aus Erz von gleichem Gewicht gießen, und jedes einzelne mit den Namen der Einzelnen bezeichnen laſſen und ſie dem Andenken ſeiner Ahnen, der beſten Fürſten, in Liebe und Anhänglichkeit geweiht, indem er für ſein und der Seinigen immerwährendes Glück zu dem allerhöchſten Gott flehete. 1701."

Inhalts-Verzeichniß des ſechsten Bandes.

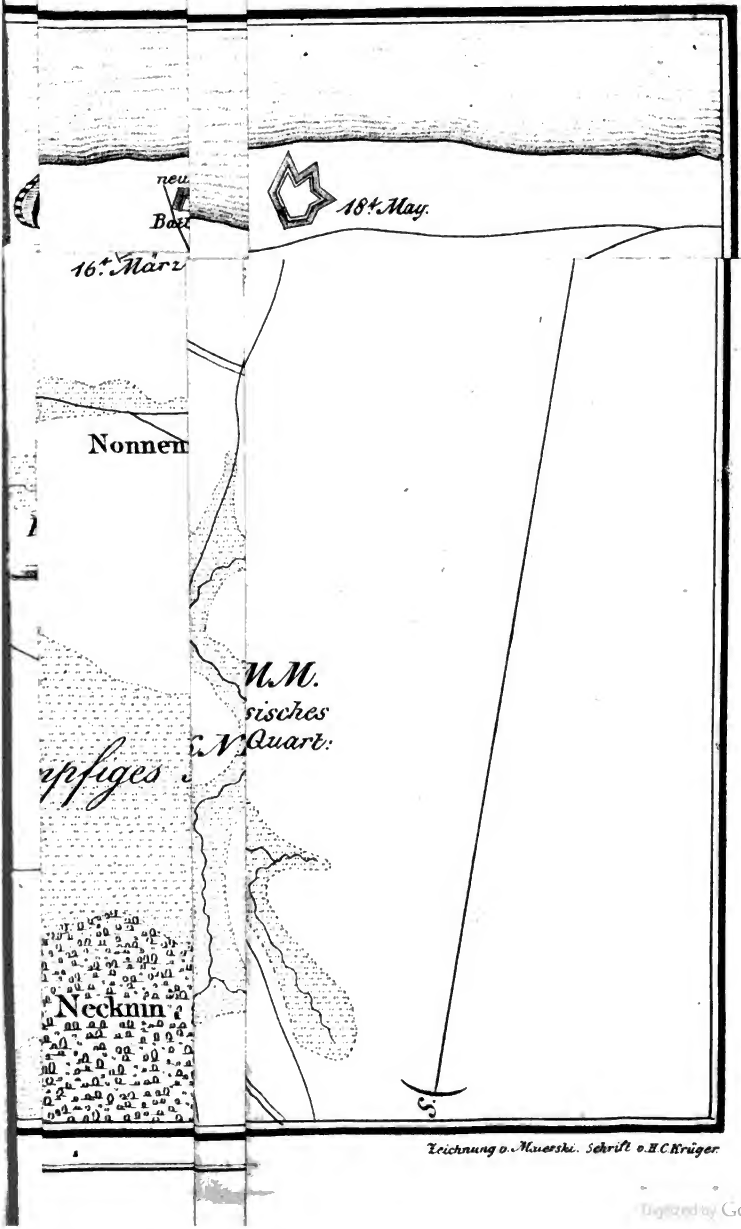
		Seite
I.	Ueber die Anlage und Vertheidigung der Wolfsberg-Schanze (Gneiſenau-Schanze) bei Colberg, im Frühjahr 1807	1
II.	Verſuche über die Haltbarkeit zweier eiſerner in Finſpong gegoſſener langer 24Pfünder Preußiſcher Konſtruktion	25
III.	Verſuch mit einem eiſernen geſchmiedeten 3Pfünder, ausgeführt von der Königlich Preußiſchen Artillerie, 1829	31
IV.	Notiz über das Auslaugen des Holzes durch Waſſerdampf	33
V.	Eine neue Zündröhre für Geſchütz	37
VI.	Beobachtungen über die in einer weſtlichen Feſtung ausgeführten Plackarbeiten	44
VII.	Bericht über die in Schweden im Jahre 1836 ausgeführten Vergleichs-Verſuche mit Perkuſſions- und Steinſchloß-Gewehren	52
VIII.	Das Perkuſſionsgewehr der Königlich ſächſiſchen Infanterie	73
IX.	Notiz über Arbeitsquanten und dazu erforderliche Kräfte in militairiſch techniſchen Anſtalten	76
X.	Verſuch einer Etymologie der Kunſtausdrücke der Artillerie	80
XI.	Ueber die Conſervation der aus Wolle gefertigten Artillerie-Materialien	86
XII.	Das Reglement für das Kaiſerlich Königliche öſtreichiſche geſammte Feld-Artillerie-Korps d. d. 5ten März 1757	93
XIII.	Projekt zu einer Wall-Laffete aus geſchmiedetem Eiſen	114
XIV.	Pyrotechniſche Notizen	129
XV.	Ueber den Einſturz der Barfüßer-Kirche in Erfurt	146
XVI.	Beitrag zur Geſchichte der Angriffe auf Soiſſons, 1814	154

Digitized by Google

Seite

XVII. Notizen aus Traité d'Artillerie théorique et pratique, par G. Piobert 162
XVIII. Andeutungen über das Probiren der Geſchützröhre . 173
XIX. Notiz über die Zahl der Handarbeiter 184
XX. Ueber die verſchiedenen Gewölbe-Theorien und deren Anwendung auf die Konſtruktion bombenſicherer Gewölbe . 185
XXI. Die von der Preußiſchen Feld-Artillerie im Feldzuge 1815 verſchoſſene Munition 196
XXII. Nachricht von Bewerfung eines, auf den ſogenannten ſchönen Bergen unweit Saarmund bei Potsdam, auf Befehl Sr. Königlichen Majeſtät angefertigten Retranſchements. Den 5ten Auguſt 1774 199
XXIII. Einige Verſuche mit Kartätſchen, ausgeführt in der Königlich Preußiſchen Artillerie 204
XXIV. Verſuche zur Ermittelung des Einfluſſes, welchen das Nichtzuſammenfallen der Seelen- und Rohrachſe der Geſchützröhre auf Schußweiten und Seitenabweichung hat. Ausgeführt in der Königlich Preußiſchen Artillerie im Jahre 1832 206
XXV. Verſuch über die Conſervirbarkeit der Sprengladung in unausgepechten Hohlgeſchoſſen. Ausgeführt in der Königlich Preußiſchen Artillerie 209
XXVI. Die Elemente der Fortbewegung und Rotation der Körper von beliebiger Form und Dichtigkeit im flüſſigen Mittel, (Theorie des Schießens und Werfens.) . . . 213
XXVII. Notiz über die Veränderlichkeit des Holzes in Dimenſion und Gewicht durch Veränderung des Waſſergehalts 241
XXVIII. Nachrichten über Marine-Artillerie 243
XXIX. Notizen aus Traité d'Artillerie par Piobert . . 249
XXX. Beiſpiele über die Zerſtörung von Brücken aus dem Jahre 1813 260
XXXI. Bemerkungen über das Breſcheſchießen von G. Piobert 263
XXXII. Aſia und die Kurfürſten 265

Digitized by Google



Digitized by Google

Digitized by Google

Taf. II.

le

Digitized by Google

Digitized by Google

U
3
A7
V.
18

Stanford University Libraries
3 6105 013 150 276

Stanford University Libraries
Stanford, California

Return this book on or before date due.

Digitized by Google